

Estudio psicométrico de un cuestionario para medir la competencia digital de estudiantes universitarios (CODIEU)

Psychometric Study of a Questionnaire to Measure the Digital Competence of University Students (CODIEU)

Sonia Casillas Martín, Marcos Cabezas González

Universidad de Salamanca. Salamanca (España)

{scasillasma; mcabezasgo}@usal.es

<https://orcid.org/0000-0001-5304-534X>; <https://orcid.org/0000-0001-5304-534X>

Manuela Sanches-Ferreira, Fernando Luís Teixeira Diogo

Universidad de Oporto. Oporto (Portugal)

{manuelaferreira; fdiojo}@ese.ipp.pt

<https://orcid.org/0000-0002-4693-3928>; <https://orcid.org/0000-0002-7178-7889>

Resumen

Para que la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en las aulas universitarias contribuya al desarrollo de procesos pedagógicos de calidad, es necesario que los estudiantes posean un adecuado nivel de competencia digital. Para investigar esta competencia, necesitamos de instrumentos válidos y fiables que permitan recoger información sobre la misma. El principal objetivo que se pretende conseguir es el de identificar las propiedades psicométricas de un cuestionario para medir el nivel de formación en competencia digital de alumnos universitarios, a partir de la autoevaluación que realizan los mismos, de acuerdo a tres dimensiones: conocimientos sobre TIC; manejo de dispositivos, herramientas y servicios TIC; y actitudes hacia las mismas. Todo ello con una muestra compuesta por 656 estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad de Salamanca y de la Universidad de Oporto. Los resultados obtenidos en el análisis de fiabilidad permiten afirmar que este cuestionario es un instrumento con una consistencia interna apropiada, válido para medir los constructos propuestos. De la misma manera, el análisis factorial explora los factores previstos por lo que podemos concluir que el cuestionario diseñado se ajusta al modelo propuesto en sus tres dimensiones.

Abstract

If the integration of information and communication technologies (ICT) in university education classrooms is to contribute to the development of quality pedagogical processes, education students must have an adequate level of digital competence. Valid and reliable instruments are needed to be able to collect information to test this competence. Our primary objective was to identify the psychometric properties of a questionnaire to measure the level of training in the digital competence of university students in Education Degree Courses based on student self-assessment in line with three dimensions: knowledge of ICT; handling of ICT devices, tools and services; and attitudes towards ICT. The study was carried out on a sample of 656 students from the Faculty of Education of the University of Salamanca and the University of Oporto. The results obtained in the reliability analysis allow us to affirm that the questionnaire is an instrument with appropriate internal consistency, valid for measuring the constructs proposed. The factor analysis explored the factors foreseen, and therefore it can be concluded that the designed questionnaire fits the model proposed in all three dimensions.

Palabras Clave

Tecnologías de la Información y la Comunicación; Tecnología de la educación; Competencia digital; Educación superior; Cuestionario

Keywords

Information and Communication Technologies; Educational Technology; Digital Competence; Higher Education; Questionnaire

Recepción: 11-07-2018

Revisión: 03-09-2018

Aceptación: 17-09-2018

Publicación: 30-09-2018

1. Introducción

En la Sociedad de la Información y el Conocimiento, la información se ha convertido en una forma específica de organización social en la que la generación, el procesamiento y la transferencia de la misma se convierten en pilares fundamentales de la productividad y el poder, debido a las nuevas condiciones tecnológicas surgidas (Castells, 1999). También, en esta sociedad, el saber y el conocimiento son los principios que gobiernan y condicionan la estructura social como instrumentos de bienestar y progreso de los pueblos. Y las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han supuesto un cambio tan determinante, que es necesario que los ciudadanos adquieran nuevas competencias sociales y digitales para vivir en la sociedad del siglo XXI, cuyos patrones emergentes de desarrollo social y económico requieren nuevas habilidades para que sus ciudadanos puedan llevar a cabo un trabajo eficaz y contribuir activamente al crecimiento económico (Chai, Tan, Deng & Koh, 2017).

La complejidad del mundo actual y su creciente globalización evidencian la necesidad de un tipo de formación que permita comprender cómo funciona este mundo, para lo que se necesita unos procesos formativos diferentes que desarrollen nuevos conocimientos, capacidades y competencias distintas a las de la sociedad industrial y postindustrial, y en la que la competencia digital sea un elemento esencial de la denominada alfabetización académica (Roldán & Zabaleta, 2016). Los estudiantes del siglo XXI necesitan competencias que les permitan adaptarse a un nuevo tipo de relación individuo-información e individuo-conocimiento y, por lo tanto, el sistema educativo debe de contemplar nuevas formas para el desarrollo de los alumnos de acuerdo a la Sociedad de la Información y del Conocimiento (Bas, Kubiato & Murat, 2016).

Con la implantación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), uno de los grandes retos es el de poner en práctica un modelo docente centrado más en el de aprendizaje y en el desarrollo de competencias, algo que debe de superar la adquisición, por parte de los alumnos, de una multitud de conocimientos de la que no encuentren una utilidad más allá de su paso por la Universidad. Todos los elementos curriculares deben de planificarse y desarrollarse teniendo en cuenta el tipo de competencias que se desean que adquieran los estudiantes (García & Morillas, 2011; Gavari, 2006). Entre las competencias clave que los estudiantes universitarios deberían de desarrollar estarían: (1) la capacidad para entender conceptos complejos; (2) estar alfabetizados digitalmente; (3) el uso avanzado de las TIC; (4) las habilidades sociales y comunicativas necesarias para poder desarrollarse personal, social y laboralmente; (5) ser capaces de trabajar en grupo y colaborativamente (Dumont, Istance & Benavides, 2010).

Las TIC pueden flexibilizar los procesos de enseñanza-aprendizaje para contribuir a la transformación de la Universidad en una sociedad del conocimiento y el aprendizaje (Mirete, García & Hernández, 2015). En este nuevo EEES, la formación universitaria debe de ir más allá de la preparación específica de cada una de las áreas de conocimiento, para centrarse también en la adquisición de otro tipo de capacidades más generales como son las competencias en TIC.

Para que la integración de las TIC en las aulas universitarias contribuya al desarrollo de procesos pedagógicos de calidad, es necesario que los estudiantes posean un adecuado nivel de competencia digital, entendida esta como:

el uso seguro y crítico de las tecnologías de la sociedad de la información (TSI) para el trabajo, el ocio y la comunicación. Se sustenta en las competencias básicas en materia de TIC: el uso de ordenadores para obtener, evaluar, almacenar, producir, presentar e intercambiar información, y comunicarse y participar en redes de colaboración a través de Internet (Unión Europea, 2007, p. 7).

Se trata de la capacidad para adquirir los conocimientos necesarios para manejarse en la sociedad del conocimiento y ser capaces de utilizar adecuadamente las TIC para buscar, evaluar, seleccionar, gestionar y comunicar la información en cualquier ámbito de especialización (Crue & Rebiun, 2012).

Son numerosas las investigaciones que en los últimos años estudian la competencia digital autopercibida de profesores y alumnos, realizadas en distintos niveles educativos, desde perspectivas conceptuales, procedimentales y actitudinales (Cabezas, Casillas & Pinto, 2014; Edelhard, 2015; Fernández, Fernández & Cebreiro, 2016; Flores & Roig, 2016; Korucu, Yücel, Gündogdu & Gençtürk, 2015; Maderick, Shaoan, Hartley & Marchand, 2015; Martín, Sáenz, Santiago & Chocarro, 2016; Mork & Krumsvik, 2016; Rambousek, Stpepe & Vanková, 2016; Torres & Vidal, 2015).

Para investigar la competencia digital de los alumnos universitarios, necesitamos de instrumentos válidos y fiables que permitan estudiarla. Por ello consideramos útil poder contar con un cuestionario, válido y fiable, que permita recoger una información, lo más completa posible, sobre las dimensiones de conocimiento, manejo y actitudes que tienen los estudiantes universitarios hacia las TIC.

2. Metodología

2.1. Objetivo

Identificar las propiedades psicométricas del cuestionario "Competencia Digital Enseñanzas Universitarias (CODIEU)", diseñado para medir el nivel de formación en competencia digital de alumnos universitarios (puede consultarse en la dirección web: <https://sites.google.com/usal.es/cuestionario-codieu/p%C3%A1gina-principal>).

2.2. Muestra

Se utilizó un tipo de muestreo aleatorio simple (Cubo, Martín & García, 2011) con un margen de error de + 2,6% para un nivel de confianza del 95%, lo que informa suficientemente de su representatividad.

La muestra piloto seleccionada para la validación del cuestionario está formada por 656 estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad de Salamanca y de la Universidad de Oporto, de los cuales el 20% son hombres y el 80% son mujeres, con edades comprendidas entre los 18 y los 24 años.

2.3. Diseño del cuestionario

Tras una profunda revisión bibliográfica y documental sobre el tema de estudio y atendiendo a los criterios para la elaboración y aplicación de instrumentos de recogida de información (McMillan & Schumacher, 2011), se elaboró una primera batería de preguntas sobre las dimensiones: a) conocimiento; b) manejo: dispositivos, herramientas y servicios; c) actitud. Esta batería se sometió a un grupo de discusión de personas especialistas en la materia objeto de estudio, lo que permitió debatir la viabilidad y aptitud de las preguntas. El resultado fue una primera versión del cuestionario, siendo este principalmente de respuesta directa, pre-codificada y transversal. El instrumento está compuesto por 92 ítems, ocho de los cuales son variables de identificación. Después de una primera depuración, los ítems fueron reducidos a 88 reactivos. Se eligió una escala ordinal con valoración tipo Likert de 0 a 10, siendo 0 el valor mínimo y 10 el máximo. La puntuación media (5) es la que indica si el estudiante se considera capaz (apto) para realizar las acciones que se le proponen.

Respecto a la validez del contenido, el cuestionario inicial se sometió a juicio de expertos, todos ellos profesionales especialistas tanto en metodología de investigación como en la materia objeto de estudio, de diferentes países europeos (Cubo, Martín & García, 2011). A todos ellos se les facilitó el cuestionario, traducido al idioma del país de pertenencia, así como la parrilla para su revisión y propuestas de mejora. Se tuvieron en consideración todas las aportaciones realizadas.

El resultado final queda recogido en la Tabla 1.

Dimensión		Definición del bloque
1	Identificación	Datos de identificación como género, edad, titulación...etc.
2	Posesión	Dispositivos TIC que poseen
3	Conocimiento	Autoevaluación sobre conocimiento de conceptos relacionados con las TIC
		Autoevaluación sobre conocimiento de dispositivos TIC
4	Manejo	Autoevaluación sobre competencia para el manejo de dispositivos TIC
		Autoevaluación sobre competencia para el manejo de herramientas TIC
		Autoevaluación sobre competencia para el manejo de servicios TIC
5	Actitud	Valoración sobre las TIC de acuerdo a su necesidad e importancia para el futuro profesional de la educación

Tabla 1. Estructura del cuestionario

2.4. Análisis de los datos

La organización, análisis y tratamiento estadístico de los datos se realizó con el programa estadístico informático Statistical Package for the Social Sciences (SPSS v.21). Para el análisis de fiabilidad se utilizó el alfa de Cronbach, fundamentado especialmente en la covariación de los ítems, y se obtuvo tanto a nivel general para la totalidad de la escala como para cada una de las dimensiones que la componen. Para el análisis de validez se llevó a cabo un análisis factorial mediante el estudio de los componentes principales de cada uno de los ítems que conforman las tres dimensiones establecidas, con algunas subdimensiones en la primera y la segunda.

3. Resultados

3.1. Análisis de validez de constructo

Se realizó un análisis factorial mediante el estudio de los componentes principales con el método de rotación varimax con normalización Kaiser. Si tenemos en cuenta las consideraciones de diversos autores (Bohrnstedt, 1976; Gronlund, 1985; Muñoz, 1998; Wiersma, 1986), la validez alude a la capacidad que tiene una escala para medir, de manera adecuada y significativa, el factor o la dimensión para la que ha sido creada. Asimismo, la técnica de análisis factorial utilizada fue la multivariante, más comúnmente empleada en el área de Ciencias Sociales, cuyo principal objetivo es el de simplificar, en el menor número de elementos posible, un grupo de variables interrelacionadas, en un grupo de factores independientes. En concreto, si nos centramos en el análisis de componentes principales vemos que su pretensión es la de comprobar la correlación entre variables para realizar una reducción de los datos a partir de simplificar la estructura.

Como análisis previo al proceso de factorización se calculó el índice de adecuación muestral KMO y la prueba de esfericidad de Bartlett para la totalidad de la escala objeto de estudio. Para cumplir con el requisito previo, y que sea apropiado la realización de un análisis factorial, las variables deben estar altamente interrelacionadas.

Medida Keiser-Meyer-Olkin	Prueba de Bartlett		
	X	GI	Sig.
,618	3511,840	1431	,000

Tabla 2. Índice de adecuación muestral

Los resultados obtenidos en la medida de KMO son aceptables, por ser superiores a ,50 y la prueba de esfericidad se considera significativa ($p < ,001$), indicando ambos que los datos se correlacionan positivamente para poder realizar un posterior análisis factorial (Tabla 2).

Dimensión	Sumas de extracción de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianzas	% acumulado
Co1	12,776	23,659	23,659
Co2	3,281	6,076	29,735
Ac	6,816	12,622	42,358
Us1	2,935	5,435	47,793
Us2	2,291	4,242	52,035
Us3	2,031	3,760	55,795

Tabla 3. Porcentaje de varianzas en cada dimensión

El análisis factorial es una prueba que alcanza gran relevancia para la investigación. Por medio de la misma se comprueba la unidimensionalidad de las variables. Tras realizar un análisis factorial exploratorio (Tabla 3), forzando el número de factores a 3, se alcanza la unidimensionalidad con un tanto por ciento elevado de varianza explicada (55,79%) y se confirma, en este sentido, la validez de la prueba. Conviene mencionar que la unidimensionalidad de las variables se encuentra garantizada por la exhaustiva construcción de los ítems, realizada bajo estrictas especificaciones técnicas.

La dimensión sobre conocimientos en TIC explica el 29,73% de la varianza total, la de manejo de TIC un 13,43% de la varianza total, en las tres subdimensiones contempladas (dispositivos, herramientas y servicios), y la de actitud un 12,62% de la varianza total. Todas ellas con un peso factorial alto en la totalidad de la escala.

El análisis de componentes principales realizado con la dimensión conocimiento sobre TIC se ha forzado a tres factores o dimensiones. En el primero de ellos saturan los ítems: sé lo que es la e-exclusión, la e-inclusión, el b-learning, el m-learning, la e-participación, un Massive Online Open Courses (MOOC), el empoderamiento, la sindicación, el copyleft, la Web 3.0, el e-learning, un marcador social, la brecha digital, un mashup, la Web 2.0, una licencia Creative Commons y las Tecnologías para el Empoderamiento y la Participación (TEP). Sé lo que es la Realidad Virtual (RV), el ciberactivismo, la alfabetización digital, la blogosfera, la Realidad Aumentada (RA), el almacenamiento en la nube, un Objeto de Aprendizaje (OA) y las Tecnologías para el aprendizaje y el Conocimiento (TAC). Con estos resultados se puede determinar que este factor incluye ítems, por un lado, relacionados con el conocimiento que tienen los estudiantes sobre conceptos y, por el otro, sobre conocimientos de dispositivos TIC.

Al analizar la dimensión de actitud, con el mismo método de componentes principales, se incluyen los ítems: TIC ayudarán economizar esfuerzo/trabajo profesión, TIC medio útil para seguir formándome, TIC ayudarán economizar esfuerzo/trabajo académico, necesarias TIC como herramientas habituales en el desarrollo profesional, TIC necesarias/útiles para mi futuro profesional, y Educador profesional competente en TIC. Curiosamente, el ítem sé lo que son las TIC, que no consideramos que debiera incluirse en este factor, satura también.

Por último, en la dimensión de manejo saturan ítems como: utilizo Facebook y manejo herramientas para la formación, manejo herramientas ofimáticas, manejo herramientas de edición, manejo herramientas de trabajo colaborativo, manejo herramientas de búsqueda y documentación, manejo de cámara fotos digital, manejo lector e-Book, manejo cámara de vídeo digital, manejo de Tablet y manejo de Smartphone. Aunque también satura el ítem manejo herramientas de organización del tiempo, que versa sobre el uso de herramientas.

Hay ítems que no se encuentran en la dimensión prevista de las tres establecidas: conocimiento, manejo y actitud, obteniéndose los datos que se presentan en la Tabla 4.

Matriz de componentes rotado			
	Conocimiento	Manejo	Actitud
Se lo que son las TAC	,423		
Se lo que son las TEP	,535		
Sé lo que es la Web 2.0	,508		
Sé lo que es la Web 3.0	,677		
Sé lo que es la wikipedia			
Sé lo que es la blogosfera	,509		
Sé lo que es un podcast	,416		
Sé lo que es un marcador social	,722		
Sé lo que es la sindicación	,789		
Sé lo que es un mashup	,482		
Sé lo que es un OA			
Sé lo que es el e-learning	,717		
Sé lo que es el m-learning	,868		
Sé lo que es el b-learning	,876		
Sé lo que es un MOOC	,877		
Sé lo que es el almacenamiento nube			
Sé lo que es la RV	,426		
Sé lo que es la RA	,446		
Sé lo que es el copyleft	,747		
Sé lo que es una licencia CC	,556		
Sé lo que es la brecha digital	,586		
Sé lo que es la e-exclusión	,849		
Sé lo que es la e-inclusión	,858		
Sé lo que es la alfabetización digital	,644		
Sé lo que es el ciberactivismo	,621		

Sé lo que es la e-participación	,866		
Sé lo que es el empoderamiento	,803		
Manejo ordenadores		,442	
Manejo cámara fotos digital		,613	
Manejo cámara vídeo digital		,557	
Manejo smartphone		,485	,446
Manejo tablet		,511	
Manejo lector e-Book		,587	
Manejo GPS			
Manejo wearable	,427		
Manejo herramientas ofimáticas			
Manejo herramientas de edición		,496	
Manejo herramientas búsqueda y documentación		,441	,401
Manejo herramientas trabajo colaborativo			
Manejo herramientas organización del tiempo		,639	
Manejo herramientas comunicación			
Manejo herramientas para la formación			
Manejo herramientas almacenamiento nube		,423	
Manejo redes sociales			,431
Utilizo Twitter			
Utilizo Facebook			
Utilizo WhatsApp			
Utilizo Internet para publicar y compartir fotos		,512	
Utilizo Internet para publicar y compartir vídeos		,697	
Utilizo Internet para publicar y compartir presentaciones		,681	
Utilizo Internet para publicar y compartir audio		,658	
Utilizo chat, comunicación, videoconferencia		,548	
Consulta wikis			
Publico en wikis			
Utilizo Internet para agregar y almacenar contenidos			
Utilizo la nube			
TIC necesarias/útiles para mi futuro profesional			,635
TIC ayudarán economizar esfuerzo/trabajo académico			,819
TIC ayudarán economizar esfuerzo/trabajo profesión			,828
TIC medio útil para seguir formándome			,814
Necesario TIC habituales desarrollo profesional			,751
Educador profesional competente en TIC			,623
Se lo que son las TIC			,530

Tabla 4. Matriz de componentes rotado. Dimensiones
Método de extracción: análisis de componentes principales.
Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser

Algunos de los ítems no adquieren el peso suficiente ($<0,4$) dentro del factor, entendiendo por saturación aquellos valores de pesos mayores que 0,4. Otros, sin embargo, son ubicados en un factor distinto al que establecían tanto los investigadores como el comité de expertos que validó el contenido del mismo.

La mayoría de los ítems tienen una importante carga o valores altos a la hora de interpretar el factor, lo que nos lleva a considerarlos como determinantes para el mismo.

Si bien desconocemos el criterio de agrupación, encontramos una aparente relación entre ítems de una misma dimensión, lo que nos lleva a pensar que pueda deberse al desconocimiento de lo preguntado. Este es un hecho reconocido por algunos autores como Ferrando (1996) y Muñiz (1998).

3.2. Análisis de fiabilidad

Se constató su fiabilidad como consistencia interna por medio del estadístico α de Cronbach tanto para cada una de las dimensiones (α conocimiento= 0,92, α manejo= 0,83 y α actitud= 0,91) como para la escala completa (α = 0,91). En tres de los casos presenta un nivel de fiabilidad muy bueno (α >0,90) y se observa una excepción en la dimensión de manejo, en la que el nivel desciende ligeramente, pudiendo considerarse igualmente bueno.

4. Conclusiones y discusión

Como señalan Flores y Roig (2016), para mejorar los planes de formación inicial de los futuros profesionales de la Educación en lo que se refiere a la competencia digital es necesario contar con información válida y fiable. De este modo se podrán tomar decisiones adecuadas, fundamentadas en la investigación, sobre las actuaciones a llevar a cabo tanto a nivel curricular, metodológico, evaluativo, de diseño de guías didácticas, de diseño de planes de formación, como también en lo que se refiere a la mejora de los profesores formadores.

Por ello se ha pretendido diseñar un instrumento válido y fiable para contribuir a obtener dicha información a partir de la autoevaluación que realizan los alumnos universitarios sobre su competencia digital, desglosada ésta en tres constructos: conocimientos sobre TIC; manejo de dispositivos, herramientas y servicios TIC; así como actitudes hacia las mismas. Estos constructos los encontramos en otros estudios como el realizado por Mirete, García y Hernández (2015), quienes diseñan y validan un cuestionario para el estudio de la actitud, el conocimiento y el uso de las TIC en profesores y alumnos universitarios.

Teniendo en cuenta las investigaciones sobre el tema y los resultados del análisis de los datos obtenidos, las tres dimensiones del cuestionario se constituyen como importantes para medir la competencia digital. Los conocimientos sobre TIC, enfocados al campo educativo, son importantes para que la pedagogía pueda dar sentido y orientar el uso didáctico de la tecnología (Cabero, 2014; Cabezas, Casillas & Pinto, 2014; Gutiérrez, Palacios & Torrego, 2010). La dimensión de manejo es un constructo que siempre está presente en prácticamente todas las investigaciones realizadas sobre

competencia digital (Almerich, Suárez, Belloch & Orellana, 2010; Gallego, Gámiz & Gutiérrez, 2010; Prendes, Castañeda & Gutiérrez, 2010; Suárez, Almerich, Gargallo & Aliaga, 2010), ya que la utilización técnica de dispositivos, herramientas y servicios TIC es necesaria para la futura aplicación profesional de los estudiantes universitarios. Y la actitud hacia las TIC es un constructo importante que guía la motivación para el conocimiento y el manejo (Fernández & Bermejo, 2012; Fernández & Torres, 2015; Gutiérrez, Palacios & Torrego, 2010; Valdés, Angulo, Nieblas, Zambrano & Arreola, 2012).

Los análisis llevados a cabo en este trabajo confirman el carácter multidimensional de la competencia digital ya señalada en investigaciones previas como la de Cabero (2004). Los resultados obtenidos en el análisis de fiabilidad permiten afirmar que este cuestionario es un instrumento con una consistencia interna apropiada, válido para medir los constructos de conocimiento, manejo y actitud hacia las TIC. De la misma manera, el análisis factorial arroja un número de factores por dimensión adecuado a lo previsto, lo que permite concluir que el cuestionario diseñado se ajusta al modelo propuesto en sus tres dimensiones. Por ello, este cuestionario constituye un instrumento útil para futuras investigaciones, cuyo objetivo sea el de profundizar en la competencia digital de los estudiantes universitarios.

No obstante, somos conscientes de que este instrumento de recogida de información presenta las limitaciones de que, al centrarse en la autoevaluación de los estudiantes sobre su competencia digital, la información recabada con el mismo podría tener los sesgos propios de todo proceso subjetivo, pudiendo influir esto, en alguna medida, en los resultados obtenidos.

5. Referencias

Almerich, G., Suárez, J.M., Belloch, C. & Orellana, N. (2010). Perfiles del profesorado a partir del conocimiento de los recursos tecnológicos y su relación con el uso que hacen de estas tecnologías. *Revista Complutense de Educación*, 21(2), 247-269.

Bas, G., Kubiato, M. & Murat, A. (2016). Teacher's perceptions towards ICT in teaching-learning process: Scale validity and reliability study. *Computers in Human Behavior*, 61, 176-185. doi:<https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.03.022>

Bohrnstedt, G.W. (1976). *Evaluación de la confiabilidad y validez en la medición de actitudes*. México: Editorial Trillas.

Cabero, J. (2004). Formación del profesorado en TIC: el gran caballo de batalla. *Comunicación y Pedagogía. Tecnologías y Recursos Didácticos*, 195, 27-37.

Cabero, J. (Dir.) (2014). *La formación del profesorado en TIC: Modelo TPACK (Conocimiento Tecnológico, Pedagógico y de Contenido)*. Sevilla: Secretariado de Recursos Audiovisuales y Nuevas Tecnologías,

Universidad de Sevilla.

Cabezas, M., Casillas, S. & Pinto, A.M. (2014). Percepción de los alumnos de Educación Primaria de la Universidad de Salamanca sobre su competencia digital. *EDUTECH, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 48, 1-14. doi: <https://doi.org/10.21556/edutech.2014.48.156>

Castells, M., (1999). *La era de la información. Economía, sociedad y cultura. La Sociedad red*. México: Siglo XXI.

Cubo, S. Martín, B., & García, J.L. (Coords) (2011). *Métodos de investigación y análisis de datos en ciencias sociales y de la salud*. Madrid: Pirámide.

CRUE & REBIUN (2012). *Competencias informáticas e informacionales (CI2) en los estudios de grado. Edición revisada y ampliada*. Madrid: CRUE –TIC-REBIUN.

Chai, C.S., Tan, L., Deng, F. & Koh, J.H.L. (2017). Examining pre-service teachers' design capacities for webbased 21st century new culture of learning. *Australasian Journal Education Technology*, 33(2), 129-142. doi: <https://doi.org/10.14742/ajet.3013>

Dumont, H., Istance, D. & Benavides, F. (2010). *The nature of Learning. Using Research to inspire practice*. OECD Publications.

Edelhard C. (2015). Educating Teachers for the New Millennium? Teacher training, ICT and digital competence. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 10, 138-154.

Fernández, J.M. & Bermejo, B. (2012). Actitudes docentes hacia las TIC en centros de buenas prácticas educativas con orientación inclusiva. *Enseñanza & Teaching. Revista Interuniversitaria de Didáctica*, 30 (1), 45-61.

Fernández, J.C., Fernández, M.C., & Cebreiro, B. (2016). Desarrollo de un cuestionario de competencias en TIC para profesores de distintos niveles educativos. *Píxel-Bit, Revista de Medios y Educación*, 48, 135-148. doi:<https://doi.org/10.12795/pixelbit.2016.i48.09>

Fernández, J.M. & Torres, J.A. (2015). Actitudes docentes y buenas prácticas con TIC del profesorado de Educación Permanente de Adultos en Andalucía. *Revista Complutense de Educación*, 26, 33-49. doi:https://doi.org/10.5209/rev_RCED.2015.v26.43812

Ferrando, P. (1996). Evaluación de la unidimensionalidad de los ítems mediante análisis factorial. *Psicothema*, 8(2), 397-410.

Flores, C. & Roig, S. (2016). Diseño y validación de una escala de autoevaluación de competencias

digitales para estudiantes de Pedagogía. *Píxel-Bit, Revista de Medios y Educación*, 48, 209-224. doi:<https://doi.org/10.12795/pixelbit.2016.i48>

Gallego, M.J., Gámiz, V. & Gutiérrez, E. (2010): El futuro docente ante las competencias en el uso de las tecnologías de la información y comunicación para enseñar. *EDUTEC, Revista electrónica de tecnología educativa*, 34, doi: <https://doi.org/10.21556/edutec.2010.34.418>.

García, M.P. & Morillas, L.R. (2011). La planificación de evaluación de competencias en Educación Superior. *REIFOP, Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 14(1), 113-124.

Gavari, E. (2006). El prácticum en el Espacio Europeo de Educación Superior. En E. de Lara & J. Quintanal (Coord.), *El prácticum en las titulaciones de educación: Reflexiones y experiencias* (pp. 83-92). Madrid: Dykinson.

Gronlund, N. (1985). *Medición y evaluación de la enseñanza*. México: Centro Regional de Ayuda Técnica. Agencia para el Desarrollo Internacional.

Gutiérrez, A., Palacios, A. & Torrego, L. (2010). La formación de los futuros maestros y la integración de las TIC en la educación: anatomía de un desencuentro. *Revista de Educación*, 353, 267-293. doi: <https://doi.org/10.4438/1988-592X-0034-8082-RE>

Korucu, A.T., Yücel, A., Gündogdu, M.M. & Gençtürk, T. (2015). Examination the Digital Competence of Teacher Candidates in Terms of Different Variables. *Participatory Educational Research, Special Issue 2*, 47-52. doi: <https://doi.org/10.17275/per.15.spi.2.6>

Maderick, J.A., Shaoan, Z., Hartley, K. & Marchand, G. (2015). Preservice Teachers and Self-Assessing Digital Competence. *Journal of Educational Computing Research*, 0(0), 1-26. doi: <https://doi.org/10.1177/0735633115620432>

Martín, D., Sáenz, M., Santiago, R. & Chocarro, E. (2016). Diseño de un instrumento para evaluación diagnóstica de la competencia digital docente: formación flipped classroom. *Revista Didáctica, Innovación y Multimedia, DIM*, 33.

McMillan, J.H. & Schumacher, S. (2001). *Investigación educativa*. Madrid: Pearson.

Mirete, A.B., García, F.A. & Hernández, 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(29.2), 75-89.

Mork, F. & Krumsvik, R.J. (2016). Prepared to teach ESL with ICT? A study of digital competence in Norwegian teacher education. *Computers & Education*, 97, 1-20. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2016.02.014>

Muñiz, J. (1998). *Teoría clásica de los test*. Madrid: Pirámide.

Prendes, M.P., Castañeda, L. & Gutiérrez, I. (2010): Competencias para el uso de TIC de los futuros maestros. *Comunicar*, 18(35), 175-182. doi: <https://doi.org/10.3916/C35-2010-03-11>

Rambousek, V., Stipek, J. & Vanková, P. (2016). Contents of digital literacy from the perspective of teachers and pupils. *Procedia, Social and Behavioral Sciences*, 217, 354-362. doi: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.02.101>

Roldán, L.A., & Zabaleta, V. (2016). Lectura y escritura. Autopercepción del desempeño en estudiantes universitarios. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación e Avaliação Psicológica, RIDEP*, 2(42), 27-38. doi: https://doi.org/10.21865/RIDEP42_27

Suárez, J.M., Almerich, G., Gargallo, B. & Aliaga, F. M. (2010). Las competencias en TIC del profesorado y su relación con el uso de los recursos tecnológicos. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 18(10), 1-33.

Torres, T. & Vidal, M.A. (2015). Percepción de estudiantes y empleadores sobre el desarrollo de competencias digitales en la educación superior. *Revista de Educación*, 367, 63-90. doi: <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2015-367-283>

Unión Europea (2007). *Competencias clave para el aprendizaje permanente. Un marco de referencia europeo*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas. Recuperado de <http://www.mecd.gob.es/dctm/ministerio/educacion/mecu/movilidad-europa/competenciasclave.pdf?documentId=0901e72b80685fb1>

Valdés, A., Angulo, J., Nieblas, E. H., Zambrano, L. & Arreola, C. (2012). Actitudes de docentes de secundaria hacia el uso de las TIC. *Investigación educativa duranguense*, 6(12), 4-10. doi: https://doi.org/10.5209/rev_RCED.2015.v26.43812

Wiersma, W. (1986). *Research methods in education: An introduction*. Boston: Allyn and Bacon.