

# Saberes digitales en el profesorado universitario. Estudio en una escuela mexicana

## Digital knowledge in higher education teachers. Study in a Mexican school

José Alejandro Lara-Rivera  
Universidad Autónoma de Occidente. Sinaloa, México  
alejandro.lara@uadeo.mx

Julio Cabero-Almenara  
Universidad de Sevilla. Sevilla, España  
cabero@us.es

### Resumen

Se presenta una investigación empírica que evalúa los saberes digitales en profesores de educación superior, los datos fueron recopilados en una institución mexicana ubicada en el noroeste del país. La muestra es probabilística aleatoria simple compuesta por 224 profesores clasificados desde las variables Edad, Grado académico y Género, ya que, se trabajó con el hipotético de que los conocimientos tecnológicos están relacionados con estos factores. Con la finalidad de buscar relación estadística en el agrupamiento de los datos, se realizó un factorial exploratorio por Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y prueba de esfericidad de Bartlett con el método de extracción de componentes principales y rotación varimax. Se aceptaron solo los factores con un autovalor superior a 1 y un peso factorial por ítem superior al 0.40. Posteriormente se realizaron pruebas estadísticas no paramétricas para identificar relaciones desde las variables de cruce. Los hallazgos dan cuenta de que la Edad de los profesores es un factor diferenciador para la apropiación de saberes digitales.

**Palabras clave:** Saberes digitales, Educación superior, TIC, Alfabetización informacional, Formación de docentes.

### Abstract

An empirical research is presented that assesses digital knowledge in higher education teachers, the data was collected in a Mexican institution located in the northwest of the country. The sample is simple random probabilistic composed of 224 teachers classified according to the variables Age, Academic Degree and Gender, since the hypothetical was worked on that technological knowledge is related to these factors. In order to find a statistical relationship in the grouping of data, an exploratory factorial was performed by Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) and Bartlett's sphericity test with the principal component extraction method and varimax rotation. Only factors with an eigenvalue greater than 1 and a factorial weight per item greater than 0.40 were accepted. Subsequently, non-parametric statistical tests were performed to identify relationships from the crossover variables. The findings show that the age of the teachers is a differentiating factor for the appropriation of digital knowledge.

**Keywords:** Digital knowledge, higher education, ICT, Information literacy, teacher training.

## Introducción

Indicar desde el comienzo que la presente investigación forma parte de un estudio más amplio referente a Evaluación de Saberes Digitales en Instituciones de Educación Superior (Lara & Grijalva, 2018), que tuvo como objetivo en un primer momento, conocer los niveles de competencia mediática y digital de los estudiantes universitarios. Los resultados dieron cuenta de que el avance en la carrera incidía de manera parcial para la adquisición de dichos saberes, por lo que el currículum escolar no era un factor diferenciador. Estudios similares, como el de Sansot (2020), concluyen que los escenarios actuales muestran estudiantes con saberes tecnológicos adquiridos en ambientes ajenos al contexto escolar. Esto debido, por un lado, a la fallida inserción de las TIC para la creación de contenido educativo, y, por otro lado, persiste una férrea resistencia al cambio por parte de los docentes (Del Valle et. al. 2016), quienes prefieren los métodos de enseñanza tradicionales, que les otorgan control y autoridad ante el grupo, autoridad que se ve amenazada ya que el alumno progresivamente va adquiriendo mayor importancia y protagonismo en la aportación de información y datos, y en la construcción del conocimiento en la red (Cabero, 2015).

Dominio en TIC que se hace más necesario si tomamos en cuenta que las instituciones educativas actuales requieren ir incorporándolas progresivamente, pues son una variable crítica en la sociedad del conocimiento. En consecuencia, se requiere que los docentes tengan un adecuado dominio de estas para su integración en los procesos de enseñanza-aprendizaje (Hatlevik, Throndsen, Loi & Gudmundsdottir, 2018; Roig-Vila, Mengual-Andrés & Quinto-Medrano, 2015), así como no exclusivamente para apoyar las prácticas existentes sino más bien para transformarlas (Uerz, Volman & Kral, 2018).

La intención de este trabajo es analizar la otra cara de la moneda, es decir, evaluar el nivel de competencia digital de los profesores de educación superior, ya que, el reto al que nos enfrentamos se centra precisamente en adaptar los procesos tradicionales de enseñanza aprendizaje a nuevas propuestas metodológicas, ya que, los cambios generados tras la irrupción de las TIC en todos los ámbitos de nuestra sociedad incluido, el educativo, conllevan nuevas necesidades formativas por parte del profesorado para dar respuesta a la actual sociedad del conocimiento (Ruiz-Cabezas, Medina, Pérez & Media, 2020). Inmersas en una sociedad donde el conocimiento se convierte en un elemento central del desarrollo, las Universidades se enfrentan al desafío de realizar modificaciones en sus estructuras pedagógicas. Una de estas líneas de cambio, es la innovación de los procesos educativos mediados por tecnologías digitales (Del Valle et. al. 2016).

De igual manera, Hernández, Ramírez-Martinell y Cassany (2014), enfatizan sobre la importancia de reconocer el surgimiento de una nueva cultura digital, que obliga el replanteo del sector educativo en todos sus niveles. Si bien es cierto, los modelos educativos mediados por las TIC favorecen el trabajo colaborativo, pensamiento crítico, autonomía y adquisición de competencias digitales, su éxito va en dos vías, ya que depende tanto del estudiante como del profesor (González & Abad, 2020). La educación, vista como pilar para el desarrollo de cualquier sociedad, debe adaptarse continuamente a las particularidades de los individuos que la conforman. En tal, Grijalva y Lara (2019) comentan que las universidades juegan un

papel preponderante para formar sujetos críticos y alfabetizados en entornos altamente digitales, pues son las IES espacios históricamente encargados de generar, transferir y aplicar nuevos conocimientos.

### **El docente universitario y su actitud ante las TIC.**

La actitud de los docentes es un factor esencial para la inclusión de las TIC en los contextos educativos, pues a partir de una concepción positiva de los métodos, las ventajas del uso de herramientas versátiles y los beneficios pedagógicos, se dedicará más tiempo al diseño de actividades orientadas en este sentido. Para Grijalva y Moreno (2017), educar en medios implica un cambio de actitud docente para la incorporación de la tecnología a las estrategias pedagógicas y a la evaluación de los saberes digitales. De igual manera, Cuban (2001) asegura que las creencias y actitudes de los profesores acerca de cómo aprenden los alumnos, condicionan en gran parte la inclusión de las TIC en su práctica docente. Cabero (2020), comenta que en algunos sectores educativos se ha creado una imagen sobre la formación virtual, presentándola como una formación de segunda categoría respecto a la presencial. Solo cuando el docente haya reflexionado sobre el uso particular que les da a las TIC en sus prácticas educativas, podrá iniciar un proceso de formación eficiente a través de tutoriales, videos, MOOC, webinars, talleres, etc. (UNESCO, 2016).

Esta actitud y creencia de los docentes viene determinada por una serie de variables, siendo la edad, una de las que ha demostrado incidir fuertemente, encontrándonos que por lo general los docentes de mayor edad y con mayor experiencia docente, poseen un perfil de formación en TIC mucho más bajo que aquellos que son más jóvenes, quienes suelen tener más competencias instrumentales y didácticas para la incorporación de las TIC (Fernández-Cruz & Fernández-Díaz, 2016; Gallardo, Poma & Esteve, 2018; Garzón, Sola, Ortega, Marín & Gómez, 2020; Lázaro, Usart & Gisbert, 2019; Solís & Jara, 2019; López, Pozo, Fuentes & Romero, 2019; Infante-Moro, Infante-Moro & Gallardo, 2021).

Por lo que se refiere a otra de las variables que se considerarán en el presente trabajo: el género. Los estudios no aportan una visión definitiva, así un grupo de investigadores encontraron un efecto positivo en el género masculino (Cai et al., 2017), mientras que, Siddiq y Scherer (2019) en un meta análisis con un recuento de 46 tamaños de efectos de 23 estudios empíricos, encontraron que las diferencias de género eran más positivas y significativas en el género femenino.

Esto último está muy alineado a lo que abordamos en esta investigación, ya que hemos partido del hipotético de que los saberes digitales de los docentes están relacionados a la Edad, Grado académico y Género.

### **Estándares TIC para profesores de educación superior.**

Diversos han sido los estándares propuestos para analizar las competencias específicas que conllevan la competencia digital del docente (Durán, Gutiérrez & Prendes, 2016; Cabero & Martínez, 2019; Lázaro, Usart & Gisbert, 2019; Rodríguez-García, Raso Sánchez & Ruiz-

Palmero, 2019; Silva, Morales, Lázaro & Gisbert, 2019; Cabero & Palacios, 2020), destacan de todos ellos los siguientes:

- Ministerio de Educación de Chile (2006); área pedagógica, aspectos sociales, éticos y legales, aspectos técnicos, gestión escolar y desarrollo profesional.
- The Educational Testing Service (ETS, 2007); acceder, administrar, integrar, evaluar y crear.
- The International Society for Technology in Education (ISTE, 2008); facilitar e inspirar el aprendizaje y la creatividad, diseñar y desarrollar experiencias y evaluaciones del aprendizaje, modelo de trabajo y aprendizaje en la era digital, ciudadanía digital, participar en el desarrollo profesional y el liderazgo.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2011); alfabetización tecnológica, profundización del conocimiento y creación del conocimiento.
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF, 2017); información y alfabetización informacional, comunicación y colaboración, creación de contenidos digitales, seguridad y resolución de problemas.
- The digital competence framework for citizens, DigComEdu (Comisión Europea, 2017); compromiso profesional, recursos digitales, enseñanza y aprendizaje, evaluación, empoderar a los estudiantes y facilitar la competencia digital de los estudiantes.

Indicar que de dichas propuestas sirvieron para la elaboración de los ítems del instrumento utilizado en la investigación, así como para la elaboración de una taxonomía conceptual que expresa de manera cercana el contexto mexicano y en este caso se ha adaptado de manera particular a la Universidad Autónoma de Occidente (UAdeO), con las siguientes dimensiones: 1) Literacidad digital; 2) Creación y socialización de contenido digital; 3) Seguridad digital; 4) Ciudadanía digital; y 5) Desarrollo profesional.

**Literacidad digital:** Esta dimensión integra conocimientos, habilidades y actitudes dirigidas a la búsqueda efectiva de contenido digital y a su manejo, mediante la consideración de palabras clave y metadatos; adopción de una postura crítica (consulta en bases de datos especializadas, realización de búsquedas avanzadas); aplicación de estrategias determinadas (uso de operadores booleanos, definición de filtros); y consideraciones para un manejo adecuado de la información (referencias, difusión y comunicación).

**Creación y Socialización de contenido digital:** Se refiere a la capacidad para trabajar con archivos de texto, bases de datos y archivos multimedia, incluyendo fotografía, audio y video. De acuerdo a la literatura de educación digital, el manejo de contenidos digitales representa uno de los nuevos pilares en la formación universitaria, en este sentido, el profesor universitario busca desarrollar competencias para la producción, reproducción y edición de contenidos de distintas plataformas digitales. El principio de la socialización y comunicación en entornos digitales se basa las premisas del pensamiento pedagógico relacional donde se parte de la idea de que los sujetos construyen conocimiento a partir de las interacciones que establezcan en sus entornos personales de aprendizaje.

**Seguridad digital:** Esta dimensión tiene que ver con la protección de información y datos personales, protección de la identidad digital, y uso responsable y seguro de entornos digitales.

**Ciudadanía digital:** Aquí se analiza lo concerniente a conocimientos, valores, actitudes y habilidades sobre los usos sociales, comportamientos éticos, respeto a la propiedad intelectual, integridad de datos, difusión de información sensible y a las normas relativas a los derechos y deberes de los usuarios de sistemas digitales en el espacio público, específicamente en el contexto escolar. Asimismo, la ciudadanía digital se relaciona con algunas reglas sobre el comportamiento y el buen uso de las tecnologías. En lo anterior, la discusión epistemológica sobre ciudadanía en educación representa un campo amplio sobre el papel de la Universidad en la formación de ciudadanos, en ello la ciudadanía digital es una mirada integradora de tales perspectivas que incorpora la categoría de lo digital como elemento para constituir al individuo, es decir, los ciudadanos ya no son únicamente sujetos de un espacio físico, sino que interactúan en entornos globales e interconectados.

**Desarrollo profesional:** Por último, la dimensión de Desarrollo Profesional se refiere al uso que los docentes hacen de las TIC como medio de especialización y desarrollo profesional, informándose y accediendo a diversas fuentes para mejorar sus prácticas y facilitando el intercambio de experiencias que contribuyan mediante un proceso de reflexión con diversos actores educativos, a conseguir mejores procesos de enseñanza y aprendizaje.

## **Método**

Para realizar el análisis, se trabajó con el programa estadístico SPSS versión 21 y se construyeron las variables EDAD, dividida en cinco grupos: 24–29, 30–39, 40–49, 50–59, 60–70; GRADO, dividida en tres grupos: licenciatura, maestría, doctorado; y GÉNERO, dividida en dos grupos: hombre; mujer. Lo anterior con la intención de encontrar los factores que inciden en la apropiación de los saberes digitales de los profesores de la Universidad Autónoma de Occidente.

El cuestionario está estructurado tipo escala Likert a 5 puntos, donde 1 representa al lado negativo de la escala y el 5 al lado positivo. El instrumento contempla 59 ítems que evalúan las dimensiones descritas anteriormente: Literacidad digital (14 ítems); Creación y socialización de contenido digital (12 ítems); Seguridad digital (12 ítems); Ciudadanía digital (12 ítems) y Desarrollo profesional (9 ítems). Se aplicó en formato digital autocumplimentado mediante computadoras, teléfonos celulares y tabletas electrónicas. El levantamiento de la información duró tres semanas. La muestra es probabilística aleatoria simple compuesta por 224 profesores de la UAdeO, Unidad Regional Culiacán, vigentes al 2020. La fiabilidad y consistencia interna del instrumento (59 ítems) arroja un Alfa de Cronbach favorable con valor de 0.942. El alcance de la investigación es descriptivo, exploratorio y relacional, al mostrar un panorama sobre los saberes digitales y vincularse desde la Edad, Grado académico y Género de los docentes. Se trabajó con la hipótesis de que

dichas variables inciden en los saberes digitales de los profesores, por lo que puede ser expresada de la siguiente manera:

Hipótesis nula (H0): No hay diferencias significativas entre los niveles de saberes digitales y las variables edad, grado y género del profesorado, con un riesgo alfa de equivocarnos del .05.

Hipótesis alternativa (H1): Si hay diferencias significativas entre los niveles de saberes digitales y las variables edad, grado y género del profesorado, con un riesgo alfa de equivocarnos del .05.

Con la finalidad de buscar relación estadística en el agrupamiento de los datos, se realizó un análisis factorial exploratorio por Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y prueba de esfericidad de Bartlett con el método de extracción de componentes principales y rotación varimax. Se aceptaron solo los factores con un autovalor superior a 1 y un peso factorial por ítem superior al 0.40. Posteriormente se realizaron pruebas estadísticas no paramétricas para identificar relaciones desde las variables de cruce.

## Resultados

Los hallazgos dan cuenta de que los profesores en general tienen saberes digitales aceptables, aunque con tendencia a regular, ya que, el 12,1% se encuentra en el nivel competencia baja, el 31.7% en nivel regular, 41.1% en nivel aceptable y 15.2% en nivel avanzado.

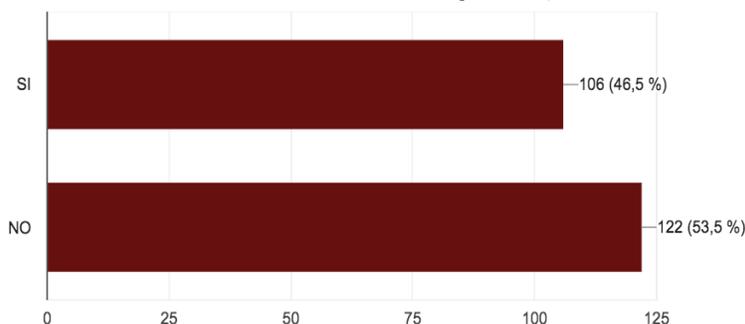
**Cuadro 1.** Evaluación general sobre saberes digitales (Fuente de elaboración propia).

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos BAJO	27	12.1	12.1	12.1
REGULAR	71	31.7	31.7	43.8
ACEPTABLE	92	41.1	41.1	84.8
AVANZADO	34	15.2	15.2	100.0
Total	224	100.0	100.0	

Elaboración propia con SPSS V21

Al mismo tiempo los profesores señalan tener una baja capacitación respecto a las TIC. La siguiente gráfica muestra el resultado obtenido al preguntar a los profesores respecto a si han participado en los últimos 5 años en algún congreso, seminario o taller referente a innovación educativa y TIC. De los 228 sujetos, 122 (53.5%) respondieron no haber tenido participación en este tipo de actividades.

**Gráfica 1.** Ha participado en los últimos 5 años en algún congreso, seminario o taller referente a innovación educativa y TIC? (Fuente: elaboración propia).



En primer lugar, analizaremos los índices de fiabilidad de cada una de los factores y la adecuación de los diferentes ítems a los factores indicados en el trabajo. Para ello se realizó un análisis factorial exploratorio y se encontró que los 59 ítems podían ser organizados de manera distinta en función de la correlación de las respuestas de los sujetos, quedando la asociación tal como se presenta en el cuadro n° 2.

**Cuadro 2.** Factorización de dimensiones (Fuente: Elaboración propia).

Dimensiones	Factores	Identificador	No. de ítems	KMO	Bartlet
Literacidad digital	* Pensamiento crítico	PensCrit	5 ítems	0.854	0.000
	* Literacidad	Literacidad	4 ítems		
	* Búsqueda efectiva	BusqEfect	5 ítems		
Creación y socialización de contenido digital	* Socialización	Socializacion	7 ítems	0.873	0.000
	* Creación	Creacion	5 ítems		
Seguridad digital	* Seguridad	Seguridad	7 ítems	0.802	0.000
	* Legalidad	Legalidad	5 ítems		
Ciudadanía digital	* Ética digital	EticaDig	5 ítems	0.676	0.000
	* Identidad digital	IdentDig	5 ítems		
	* Compromiso social	ComprSocial	2 ítems		
Desarrollo profesional	* Autonomía	Autonomia	5 ítems	0.855	0.000
	* Desarrollo profesional	DesarrProf	4 ítems		

A continuación, se detalla la factorización de cada una de las dimensiones, y los ítems que las conformarán.

**Cuadro 3.** Factorización de la dimensión Literacidad Digital (Fuente: Elaboración propia).

Dimensión: Literacidad Digital		Componentes		
Factor 1: Pensamiento crítico		1	2	3
Q1	Reconozco palabras respecto a internet como URL, link, hipervínculo, sitio web, etc.	0.648		
Q2	Identifico distintos tipos de navegadores como Explorer, Firefox, Chrome, Safari, Netscape, etc.	0.564		
Q3	Sé cómo instalar aplicaciones y programas en mi computadora y/o dispositivo móvil.	0.826		
Q4	Evalúo de manera crítica el resultado obtenido al utilizar las TIC en mi labor docente.	0.769		

Q5	Identifico si un equipo de cómputo o teléfono celular es mejor que otro según sus características.	0.65		
<b>Factor 2: Literacidad</b>				
Q11	Doy significado al currículum escolar identificando aprendizajes posibles de desarrollar con la incorporación de herramientas tecnológicas.		0.723	
Q12	Identifico con claridad las fortalezas y debilidades de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en mi actividad docente.		0.807	
Q13	Evalúo la calidad de los recursos educativos que encuentro en internet en función de la precisión y alineamiento con el currículo.		0.827	
Q14	Analizo la procedencia, fiabilidad, autoría y licencia de uso, de los recursos que encuentro en la red antes de utilizarlos en mi práctica docente.		0.728	
<b>Factor 3: Búsqueda efectiva</b>				
Q6	Utilizo filtros y herramientas de búsqueda avanzada para encontrar información y recursos apropiados a mis necesidades docentes.			0.689
Q7	Leo revistas digitales o artículos especializadas en mi carrera y en las asignaturas que imparto.			0.727
Q8	Consulto páginas web de organismos públicos que norman las leyes referentes a mi área de especialidad.			0.841
Q9	Utilizo filtros y etiquetas en el correo electrónico para organizar y recuperar con mayor eficacia información que necesite.			0.578
Q10	Identifico las ventajas y desventajas de utilizar las redes sociales (WhatsApp, Twitter, Facebook, Instagram, etc.) en mi práctica docente.			0.468
<b>Autovalor</b>		5.122	1.818	1.305
<b>% de la varianza explicada</b>		36.59%	12.98%	9.32%
<b>Alfa de Cronbach</b>		0.792	0.811	0.763

**Cuadro 4.** Factorización de la dimensión Creación y Socialización. (Fuente: Elaboración propia).

<b>Dimensión: Creación y Socialización</b>		<b>Componentes</b>	
<b>Factor 1: Socialización</b>		<b>1</b>	<b>2</b>
Q20	Diseño actividades online que complementan el proceso de enseñanza aprendizaje presencial.	0.732	
Q21	Utilizo plataformas digitales que promuevan el trabajo colaborativo en red con alumnos y profesores.	0.759	
Q22	Participo de manera colaborativa en la creación de recursos educativos digitales con otros compañeros docentes.	0.635	
Q23	Utilizo los servicios de internet para apoyar las tareas administrativas propias de mi actividad docente como, tutorías, reportes, etc.	0.737	
Q24	Utilizo con fines académicos el correo electrónico y redes sociales, como instrumento habitual de comunicación con alumnos y profesores.	0.476	
Q25	Participo en temas académicos o de interés social en espacios abiertos como Twitter o Facebook.	0.601	
Q26	Busco nuevas herramientas de comunicación en línea con el objetivo de mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje.	0.731	
<b>Factor 2: Creación</b>			
Q15	Sé crear, abrir, guardar y editar archivos de office (Word, excel, PowerPoint...)		0.742
Q16	Sé crear y subir un video a YouTube.		0.551
Q17	Elaboro materiales y recursos educativos digitales incorporando imágenes, video, texto, etc.		0.648
Q18	Integro, combino y modifico contenido digital encontrado en la Red ajustándolo a mis necesidades y respetando licencias de uso.		0.624
Q19	Puedo elaborar mapas mentales con programas como CmapTools, Freemind, entre otros.		0.734
<b>Autovalor</b>		4.855	1.297

<b>% de la varianza explicada</b>	40.46%	10.81%
<b>Alfa de Cronbach</b>	0.769	0.730

**Cuadro 5.** Factorización de la dimensión Seguridad digital. (Fuente: Elaboración propia).

<b>Dimensión: Seguridad Digital</b>		<b>Componentes</b>	
<b>Factor 1: Seguridad</b>		<b>1</b>	<b>2</b>
Q27	Sé cómo eliminar un virus de mi equipo.	0.807	
Q28	Sé cómo instalar en mis dispositivos software de protección o firewall.	0.845	
Q29	Sé cómo realizar copias de seguridad de mis archivos y carpetas.	0.752	
Q30	Utilizo la nube como herramienta de almacenamiento de información importante.	0.694	
Q32	Genero claves y contraseñas seguras que combinen números, signos y letras.	0.457	
Q33	Utilizo diferentes contraseñas para las aplicaciones digitales que manejo.	0.455	
Q35	Utilizo candados para bloquear contenido ilegal, inapropiado o poco confiable de internet.	0.465	
<b>Factor 2: Legalidad</b>			
Q31	Identifico información relevante evaluando las distintas fuentes y su procedencia.		0.53
Q34	Soy consciente de los riesgos que tiene proporcionar información personal por internet.		0.554
Q36	Utilizo sistemas de protección (antivirus, corta fuegos...) para garantizar y asegurar la protección técnica del equipo.		0.522
Q37	Leo los términos y condiciones de las aplicaciones que descargo.		0.727
Q38	Reconozco los aspectos éticos y legales asociados a la información digital tales como privacidad, propiedad intelectual y seguridad de la información.		0.817
<b>Autovalor</b>		4.346	1.628
<b>% de la varianza explicada</b>		36.22%	13.57%
<b>Alfa de Cronbach</b>		0.809	0.702

**Cuadro 6.** Factorización de la dimensión Ciudadanía digital. (Fuente: Elaboración propia).

<b>Dimensión: Ciudadanía Digital</b>		<b>Componentes</b>		
<b>Factor 1: Ética digital</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Q39	Cuido mi imagen y reputación digital.	0.585		
Q41	Soy selectivo con las personas que agrego a mis redes sociales.	0.53		
Q44	Valido que la información que comparto en redes sociales sea verídica.	0.632		
Q45	Promuevo con los alumnos la utilización de contenido digital respetando en todo tiempo los derechos de autor.	0.818		
Q46	Reviso que los estudiantes no incurran en situaciones de plagio o fraude en sus trabajos escolares.	0.714		
<b>Factor 2: Identidad digital</b>				
Q40	Utilizo un mismo nombre de usuario que me identifique en distintas redes sociales.		0.453	
Q47	Soy miembro de alguna asociación o red académica que aborde temas sobre ciudadanía digital.		0.711	
Q48	Selecciono y comparto con otros docentes documentación sobre los peligros y usos perversos de internet.		0.788	
Q49	Utilizo las TIC para generar conciencia social sobre temas relevantes.		0.664	
Q50	Identifico con facilidad información tendenciosa que circula en redes sociales.		0.451	

<b>Factor 3: Compromiso social</b>			
Q42	Evito compartir archivos que promuevan violencia, pornografía, bullying u otros factores que afectan mi identidad digital.		0.973
Q43	Evito difundir texto, imágenes o videos sexistas, racistas o que promuevan algún tipo de discriminación.		0.964
<b>Autovalor</b>		3.175	1.969
<b>% de la varianza explicada</b>		26.45%	11.56%
<b>Alfa de Cronbach</b>		0.708	0.634

**Cuadro 7.** Factorización de la dimensión Desarrollo profesional. (Fuente: Elaboración propia).

<b>Dimensión: Desarrollo Profesional</b>		<b>Componentes</b>	
<b>Factor 1: Autonomía</b>		<b>1</b>	<b>2</b>
Q51	Soy capaz de resolver problemas técnicos que se presentan en el aula.	0.825	
Q52	Identifico las ventajas e inconvenientes del uso de los dispositivos, herramientas, entornos y servicios digitales que utilizo de forma habitual en mi labor docente.	0.774	
Q53	Aprendo de forma autónoma el uso de herramientas y aplicaciones digitales.	0.848	
Q54	Utilizo fuentes diversas de información para mi actualización en TIC.	0.701	
Q59	Como docente universitario, soy consciente de la necesidad de formación en herramientas digitales aplicadas a la educación superior.	0.410	
<b>Factor 2: Desarrollo profesional</b>			
Q55	Participo en actividades formativas relacionadas con el uso de las TIC.		0.56
Q56	Recurso habitualmente a plataformas y repositorios de recursos digitales para mejorar mis competencias en TIC.		0.744
Q57	Mantengo un listado de sitios relevantes a mi quehacer docente y desarrollo profesional.		0.836
Q58	Evalúo y selecciono nuevas fuentes de información e innovaciones tecnológicas como fundamento para la adecuación a mi práctica docente.		0.787
<b>Autovalor</b>		4.409	1.19
<b>% de la varianza explicada</b>		48.99%	13.22%
<b>Alfa de Cronbach</b>		0.828	0.801

Los resultados señalan dos aspectos, en primer lugar, unos altos niveles de fiabilidad para cada uno de los factores de acuerdo con Mateo (2004) y en segundo término una adecuada incorporación de los ítems del instrumento en los diferentes factores identificados en nuestro estudio.

Realizado este contraste de fiabilidad del instrumento, se pasará al análisis de las hipótesis formuladas, referidas a la posible relación, o no, entre los niveles de saberes digitales y las variables edad, grado académico y género. Indicar en primer lugar que se aplicó la prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov (Siegel, 1976), para determinar la utilización de una prueba paramétrica o no paramétrica, y en función del resultado encontrado determinar el estadístico que se aplicaría.

Por lo que se refiere a la edad, los valores de la prueba de Kolmogorov-Smirnov, se presentan en el cuadro nº 8.

**Cuadro 8.** Prueba de normalidad (Edad / 12 Factores) (Fuente: Elaboración propia).

Pruebas de normalidad (Edad / Factores)								
Kolmogorov-Smirnov								
Factor	Edad	Sig.	Factor	Edad	Sig.	Factor	Edad	Sig.
PensCrit	24 - 29	0.040	Creacion	24 - 29	0.006	IdenDig	24 - 29	0.033
	30 - 39	0.012		30 - 39	0.001		30 - 39	0.049
	40 - 49	0.000		40 - 49	0.000		40 - 49	0.004
	50 - 59	.200 <sup>*</sup>		50 - 59	.200 <sup>*</sup>		50 - 59	0.077
	60 - 70	.200 <sup>*</sup>		60 - 70	.200 <sup>*</sup>		60 - 70	.200 <sup>*</sup>
Literacidad	24 - 29	0.001	Seguridad	24 - 29	.200 <sup>*</sup>	ComprSocial	24 - 29	0.000
	30 - 39	0.000		30 - 39	.200 <sup>*</sup>		30 - 39	0.000
	40 - 49	0.000		40 - 49	0.015		40 - 49	0.000
	50 - 59	0.048		50 - 59	0.067		50 - 59	0.000
	60 - 70	0.075		60 - 70	0.008		60 - 70	0.000
BusqEfect	24 - 29	0.003	Legalidad	24 - 29	0.004	Autonomia	24 - 29	0.127
	30 - 39	0.002		30 - 39	0.003		30 - 39	0.000
	40 - 49	0.007		40 - 49	0.000		40 - 49	0.000
	50 - 59	.200 <sup>*</sup>		50 - 59	0.006		50 - 59	0.076
	60 - 70	.200 <sup>*</sup>		60 - 70	0.140		60 - 70	0.103
Socializacion	24 - 29	.200 <sup>*</sup>	EticaDig	24 - 29	0.065	DesarrProf	24 - 29	.200 <sup>*</sup>
	30 - 39	0.000		30 - 39	0.000		30 - 39	0.072
	40 - 49	0.019		40 - 49	0.000		40 - 49	0.097
	50 - 59	0.157		50 - 59	0.000		50 - 59	0.012
	60 - 70	0.049		60 - 70	0.001		60 - 70	0.041

Los valores alcanzados indican, que la distribución de los datos (Edad / Factores) es anormal, por lo que se utilizarán pruebas no paramétricas para el análisis, en concreto el estadístico de Kruskal – Wallis (Siegel, 1976), valores que se presentan en el cuadro nº 9.

**Cuadro 9.** Prueba de Kruskal-Wallis (Edad) (Fuente: Elaboración propia).

	PensCrit	Literacidad	BusqEfect	Socializacion	Creacion	Seguridad	Legalidad	EticaDig	IdenDig	ComprSocial	Autonomia	DesarrProf
Chi-cuadrado	7.202	27.221	8.675	4.823	14.694	18.025	.801	3.329	10.924	6.385	10.433	6.374
gl	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Sig. asintót.	.126	.000	.070	.306	.005	.001	.938	.504	.027	.172	.034	.173

La prueba de Kruskal – Wallis permite aceptar H<sub>0</sub>, y por tanto indicar que no existen diferencias significativas entre la edad de los docentes y los factores, con un riesgo alfa de equivocarnos de  $p=0.05$  o inferior en: PensCrit (7.202), BusqEfect (8.675), Socialización (4.823), Legalidad (0.801), EticaDig (3.329), ComprSocial (6.385) y DesarrProf (6.374). Por el contrario, si se rechaza la H<sub>0</sub>, y en consecuencia se acepta la H<sub>1</sub>, referida a la existencia de diferencias significativas a  $p \leq 0.05$  en los siguientes factores: Literacidad (27.221), Creación (14.694), Seguridad (18.825), IdenDig (10.924) y Autonomía (10.433).

Por lo que se refiere al grado académico, los valores alcanzados en el estadístico de Kolmogorov-Smirnov, se presentan en el cuadro nº 10.

**Cuadro 10.** Prueba de normalidad (Grado) (Fuente: Elaboración propia).

Pruebas de normalidad (Grado / Factores)								
Kolmogorov-Smirnov								
Factor	Grado	Sig.	Factor	Grado	Sig.	Factor	Grado	Sig.
PensCrit	Licenciatura	0.002	Creacion	Licenciatura	0.004	IdenDig	Licenciatura	0.005
	Maestría	0.000		Maestría	0.000		Maestría	0.002
	Doctorado	.200*		Doctorado	0.082		Doctorado	0.002
Literacidad	Licenciatura	0.000	Seguridad	Licenciatura	0.064	ComprSocial	Licenciatura	0.000
	Maestría	0.000		Maestría	0.037		Maestría	0.000
	Doctorado	0.000		Doctorado	.200*		Doctorado	0.000
BusqEfect	Licenciatura	0.098	Legalidad	Licenciatura	0.001	Autonomia	Licenciatura	0.016
	Maestría	0.004		Maestría	0.000		Maestría	0.004
	Doctorado	0.086		Doctorado	0.008		Doctorado	.200*
Socializacion	Licenciatura	0.031	EticaDig	Licenciatura	0.000	DesarrProf	Licenciatura	.200*
	Maestría	0.017		Maestría	0.000		Maestría	0.001
	Doctorado	0.067		Doctorado	0.000		Doctorado	0.012

Valores que de nuevo indican la no normalidad de la distribución, y en consecuencia se aplicó el estadístico de Kruskal – Wallis, alcanzándose los valores que se presentan en el cuadro n° 11.

**Cuadro 11.** Prueba de Kruskal-Wallis (Grado) (Fuente: Elaboración propia).

	PensCrit	Literacidad	BusqEfect	Socializacion	Creacion	Seguridad	Legalidad	EticaDig	IdenDig	ComprSocial	Autonomia	DesarrProf
Chi-cuadrado	6.141	.242	6.032	3.971	1.892	2.766	.879	10.495	2.242	1.690	1.299	1.794
gl	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Sig. asintót.	.046	.886	.049	.137	.388	.251	.644	.005	.326	.429	.522	.408

La prueba de Kruskal – Wallis muestra que no se pueden rechazar las H0 con un riesgo alfa de  $p=.05$ , o al menos en los siguientes factores: Literacidad (.242), Socialización (3.971), Creación (1.892), Seguridad (2.766), Legalidad (.879), IdenDig (2.242), ComprSocial (1.690), Autonomía (1.299) y DesarrProf (1.794). Por el contrario, si rechazamos la H0, y aceptamos en consecuencia la H1 con un riesgo alfa de equivocarnos de  $p\leq .05$ , en los siguientes factores: PensCrit (6.141), BusqEfect (6.032) y EticaDig (10.495).

Finalmente, por lo que se refiere a la variable género, los valores obtenidos en el estadístico de Kolmogorov-Smirnov, para el análisis de la normalidad de la distribución se presentan en el cuadro n° 12.

**Cuadro 12.** Prueba de normalidad (Género) (Fuente: Elaboración propia)

Pruebas de normalidad (Género / Factores)								
Kolmogorov-Smirnov								
Factor	Género	Sig.	Factor	Género	Sig.	Factor	Género	Sig.
PensCrit	Hombre	0.000	Creacion	Hombre	0.001	IdenDig	Hombre	0.000
	Mujer	0.000		Mujer	0.001		Mujer	0.000
Literacidad	Hombre	0.000	Seguridad	Hombre	0.002	ComprSocial	Hombre	0.000
	Mujer	0.000		Mujer	.200*		Mujer	0.000
BusqEfect	Hombre	0.003	Legalidad	Hombre	0.000	Autonomia	Hombre	0.001
	Mujer	0.008		Mujer	0.000		Mujer	0.031
Socializacion	Hombre	0.019	EticaDig	Hombre	0.000	DesarrProf	Hombre	0.003
	Mujer	0.040		Mujer	0.000		Mujer	0.016

También en este caso los datos mostraban la no normalidad de la distribución, aplicándose para el contraste de las H0 y H1, el estadístico U de Mann Whitney (Siegel, 1976). Los valores alcanzados se presentan en el cuadro n° 13.

**Cuadro 13.** Prueba U de Mann-Whitney (Género) (Fuente: Elaboración propia).

	PensCrit	Literacidad	BusqEfect	Socializacion	Creacion	Seguridad	Legalidad	EticaDig	IdenDig	ComprSocial	Autonomia	DesarrProf
U de Mann-Whitney	5883.500	5288.500	5787.500	6118.000	6180.000	5869.500	5691.000	5028.000	5706.500	5390.500	6007.000	6052.500
W de Wilcoxon	11988.500	11843.500	11892.500	12223.000	12735.000	12424.500	12246.000	11133.000	12261.500	11495.500	12562.000	12607.500
Z	-.802	-2.058	-1.000	-.314	-.186	-.827	-1.202	-2.634	-1.168	-3.110	-.546	-.451
Sig. asintót. (bilateral)	.423	.040	.317	.753	.852	.408	.229	.008	.243	.002	.585	.652

La prueba U de Mann-Whitney muestra que no existen diferencias significativas en el cruce de la variable Género al nivel de significación  $p \leq .05$  con los siguientes factores: PensCrit (-802), BusqEfect (-1.000), Socialización (-.314), Creación (-.186), Seguridad (-.827), Legalidad (-1.202), IdenDig (-1.168), Autonomía (.546), y DesarrProf (-.451). La prueba U de Mann – Whitney nos muestra también que existen diferencias significativas en el cruce de la variable Género con los factores: Literacidad (-2.058), EticaDig (-2.634) y ComprSocial (-3.110).

Para facilitar la comprensión de los resultados alcanzados, el cuadro n° 14, muestra la matriz de intersecciones entre los factores y las variables de cruce. Observamos que de las 36 posibilidades (12 x 3), existen 11 combinaciones con diferencias significativas, siendo la EDAD de los profesores la variable que más se repite con 5, seguido del Grado Académico y el Género con 3 cada una.

**Cuadro 14.** Intersecciones (Variables / 12 Factores). Nota: 0.- No existen diferencias significativas y 1= Existen diferencias significativas (Fuente: Elaboración propia).

Factores	Variables		
	Edad	Grado	Género
Pensamiento crítico	0	1	0
Literacidad	1	0	1
Búsqueda efectiva	0	1	0
Socialización	0	0	0
Creación	1	0	0
Seguridad	1	0	0
Legalidad	0	0	0
Ética digital	0	1	1
Identidad digital	1	0	0
Compromiso social	0	0	1
Autonomía	1	0	0
Desarrollo profesional	0	0	0
<b>Dif. Sig. =</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

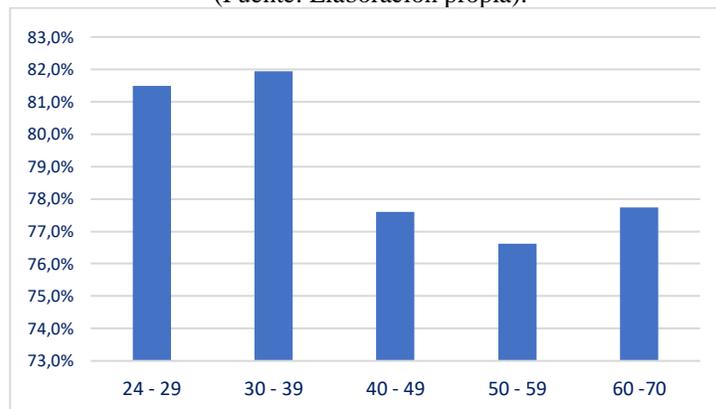
Al ser la variable EDAD la de mayor incidencia en los resultados, se realizó un análisis intra grupo para identificar el comportamiento hacia el interior, los resultados se presentan en el cuadro n° 15.

**Cuadro 12.** Análisis intra grupo de la variable EDAD. (Fuente: Elaboración propia).

Edad - Saberes Digitales						
Edad	Sujetos	Valor máx ítem	No. de ítems	Valor Máx esperado	Valor Obtenido	% Obtenido
24 - 29	19	5	59	5,605	4,567	81.5%
30 - 39	68	5	59	20,060	16,439	81.9%
40 - 49	66	5	59	19,470	15,107	77.6%
50 - 59	52	5	59	15,340	11,752	76.6%
60 -70	19	5	59	5,605	4,357	77.7%
	224					

Observamos que los grupos que obtuvieron el mayor puntaje fueron: 30-39 años (81.9%) y 24-29 años (81.5%), y estos resultados marcan diferencia positiva con los profesores de mayor edad. En la gráfica n° 2, se muestran los resultados para cada bloque de edad y el porcentaje obtenido.

**Gráfica 2.** Resultado de los saberes digitales y la variable Edad significativas  
(Fuente: Elaboración propia).



## Conclusiones

Las conclusiones de la investigación van en diferentes direcciones. En primer lugar, en lo referido al instrumento de investigación elaborado para el diagnóstico de los saberes digitales de los profesores. Herramienta que respecto a otras utilizadas incorpora otras dimensiones y factores (pensamiento crítico, literacidad, búsqueda efectiva, ...) que deben empezar a contemplarse para el análisis y conocimiento de las actitudes que los docentes presentan ante las tecnologías de la información. Ello nos lleva a la necesidad de repensar los diferentes marcos de competencias digitales formulados (Cabero, Romero, Barroso & Palacios, 2020). De igual manera es importante señalar los altos valores encontrados, en lo que respecta a los índices de fiabilidad del instrumento y la adecuación de los ítems a las diferentes dimensiones propuestas.

Los resultados obtenidos en la variable de cruce Edad, mostraron diferencias significativas en cinco factores; literacidad, creación de contenido digital, seguridad digital, identidad digital y autonomía. En conjunto, estos factores abarcan un total de 26 ítems, sin embargo, haremos especial referencia a 7 de ellos, que a nuestro criterio son de gran relevancia y es en donde se podrían focalizar los esfuerzos en el corto plazo para disminuir la brecha digital entre los docentes de menor y mayor edad.

### Ítems de corte Actitudinal:

- Dar significado al currículum escolar identificando aprendizajes posibles de desarrollar con la incorporación de herramientas tecnológicas.
- Identificación clara sobre las fortalezas y debilidades de las TIC en la actividad docente.
- Concientización respecto a la necesidad de formación en herramientas digitales aplicadas a la educación superior.

### Ítems de corte Instrumental:

- Manejo de paquetería Office (Word, Excel, PowerPoint).
- Creación de tutoriales en plataformas como YouTube.
- Elaboración de materiales y recursos educativos digitales.
- Aprendizaje autónomo sobre el uso de herramientas digitales.

Los hallazgos coinciden con los resultados obtenidos por otros investigadores (Gallardo-Echenique, Poma & Esteve, 2018; Flores-Lueg & Roig-Vila, 2019; López, Pozo & Fuentes, 2019; Pozo, López, Fernández & López, 2020) que ponen de manifiesto que los docentes de mayor edad presentan más problemas para la incorporación de las tecnologías a las prácticas educativas que los más jóvenes.

La investigación permite obtener un diagnóstico preliminar sobre las TIC en la práctica docente de la Universidad Autónoma de Occidente, donde ha quedado de manifiesto que la edad de los profesores es un factor diferenciador en dos vías: actitudinal e instrumental. Consideramos necesario realizar indagaciones de corte cualitativo para formular conclusiones más detalladas. Es importante que los profesores estén convencidos y comprometidos con la inclusión de la tecnología en su práctica docente y transiten hacia nuevas metodologías que respondan a la problemática actual. Aunque de todas formas es necesaria su replicación en otros contextos para acrecentar, por una parte, la validez del instrumento de forma general y de las diferentes dimensiones contrastadas de manera particular.

También pudiera ser conveniente que las nuevas dimensiones contempladas en el estudio se incorporen a instrumentos anteriormente utilizados en el análisis de las competencias digitales docentes, y a través de análisis exploratorios y confirmatorios, analizar la viabilidad de su incorporación. Ello lleva a nuevos retos investigadores.

Presentación del artículo: 29 de septiembre de 2020

Fecha de aprobación: 20 de febrero de 2021

Fecha de publicación: 30 de abril de 2021

Lara-Rivera, J. y Cabero-Almenara, J. (2021). Saberes digitales en el profesorado universitario. Estudio en una escuela mexicana. *RED. Revista de educación a distancia*, 21(66). <http://dx.doi.org/10.6018/red.447911>

## **Financiación**

El proyecto fue financiado por la Secretaría de Educación Pública de México, a través del Programa para el desarrollo profesional docente, para el tipo superior (PRODEP). Folio: UDO-EXB-203.

## Referencias bibliográficas

- Cabero, J. (2015). Tendencias para el aprendizaje digital: de los contenidos cerrados al diseño de materiales centrado en las actividades. El Proyecto Dipro 2.0. Revista de Educación a Distancia (RED), (32). <https://revistas.um.es/red/article/view/233041>
- Cabero, J. (2014). La formación del profesorado en TIC: Modelo TPACK (Conocimiento Tecnológico, Pedagógico y de Contenido). Revista Sevilla: Secretariado de Recursos Audiovisuales y Nuevas Tecnologías de la Universidad de Sevilla.
- Cabero, J. (2020). Aprendiendo del tiempo de la COVID-19. Revista electrónica Educare. EISSN: 1409-4258 Vol. 24, Suplemento Especial, 2020: 1-3.
- Cabero, J. (dir.) (2014). La formación del profesorado en TIC: Modelo TPACK. Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación, (46), 253-254.
- Cabero, J. y Martínez, A. (2019). Las tecnologías de la información y comunicación y la formación inicial de los docentes: modelos y competencias digitales. Profesorado: Revista de Currículum y Formación de Profesorado, 23 (3), 247-268.
- Cabero, J., y Palacios, A. (2020). Marco Europeo de Competencia Digital Docente «DigCompEdu» y cuestionario «DigCompEdu Check-In». EDMETIC. Revista de Educación Mediática y TIC, 9(1), 213–234. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i1.12462>
- Cabero, J., Romero, R., Barroso, L. y Palacios, A. (2020). Marcos de competencias digitales docentes y su adecuación al profesorado universitario y no universitario. Revista Caribeña de Investigación Educativa, (RECIE), 4(2), 137-158.
- Cai, Z., Fan, X., y Du, J. (2017). Gender and attitudes toward technology use: A meta-analysis. Computers & Education, 105, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.11.003>.
- Cuban, L. (2001). Oversold & underused: Computers in the classroom: Harvard University Press Cambridge, Massachusetts London, England.
- Del Valle, S. et. al. (2016). La actitud de los docentes frente a las tecnologías de la información y comunicación. Cuadernos de la facultad de humanidades y ciencias sociales de la Universidad Nacional de Jujuy, 50, pp. 120-134.
- Durán, M., Gutiérrez, I., y Prendes, M.P. (2016). Certificación de la competencia TIC del profesorado universitario: Diseño y validación de un instrumento. Revista mexicana de investigación educativa, 21(69), 527-556.

- Fernández-Cruz, F. J., y Fernández-Díaz, M. J. (2016). Los docentes de la generación Z y sus competencias digitales. *Generation Z's teachers and their digital skills. Revista Comunicar*, 24(46), 97-105. <https://doi.org/10.3916/C46-2016-10>.
- Flores-Lueg, C. y Roig-Vila, R. (2019). Factores personales que inciden en la autovaloración de futuros maestros sobre la dimensión pedagógica del uso de TIC. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 27(X), 151-171, doi: [dx.doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2019.27.345](https://doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2019.27.345)
- Gallardo, E., Poma, A. y Esteve, F. (2018). La competencia digital: análisis de una experiencia en el contexto universitario. *Academicus*, 12(1), 6-15.
- Garzón, E., Sola, T., Ortega, J., Marín, J., y Gómez, G. (2020). Teacher Training in Lifelong Learning. The Importance of Digital Competence in the Encouragement of Teaching Innovation. *Sustainability*, 12, 28-52. <https://doi.org/10.3390/su12072852>
- González, M. y Abad, E. (2020). El aula invertida: un desafío para la enseñanza universitaria Virtualidad, *Educación y Ciencia*, 20(11), pp. 75-91.
- Grijalva, A., y Moreno, D. (2017). Empoderamiento social en contextos violentos mexicanos mediante la competencia mediática. *Comunicar*, 25(53), 29-38.
- Grijalva-Verdugo, A. y Lara-Rivera, J. (2019). Competencia mediática en jóvenes universitarios. Análisis de saberes para producir contenido digital en una IES mexicana. *Revista Edutec*, No. 67, pp. 16-30.
- Hatlevik, O. E., Throndsen, I., Loi, M., y Gudmundsdottir, G. B. (2018). Students' ICT self-efficacy and computer and information literacy: Determinants and relationships. *Computers y Education*, 118, 107-119. <https://doi.org/10.1016/J.COMPEDU.2017.11.011>
- Hernández y Hernández, D., Ramírez-Martinell, A., y Cassany, D. (2014). Categorizando a los usuarios de sistemas digitales. *Píxel-Bit. Revista De Medios Y Educación*, (44), 113-126. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2014.i44.08>
- Infante-Moro, A., Infante-Moro, J. C., y Gallardo-Pérez, J. (2021). La adquisición de competencias TIC en el ámbito universitario: el caso de la Facultad de Ciencias Empresariales y Turismo de la Universidad de Huelva. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 60,29-58. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.79471>
- Lara, J. y Grijalva, A. (2018). E-ciudadanía y Educación Universitaria. Evaluación de Saberes Digitales en una IES mexicana. *Revista Eticanet*, 2 (18), pp. 298-315.
- Lázaro, J. L., Usart, M., y Gisbert, M. (2019). Assessing Teacher Digital Competence: the Construction of an Instrument for Measuring the Knowledge of Pre-Service Teachers.

Journal of New Approaches in Educational Research, 8(1), 73-78.  
doi:10.7821/naer.2019.1.370.

López, J.A., López, J., Moreno, A.J. y Pozo, S. (2020). Effectiveness of Innovate Educational Practices with Flipped Learning and Remote Sensing in Earth and Environmental Sciences—An Exploratory Case Study. *Remote Sens.* 12, 897; doi:10.3390/rs12050897.

López, J., Pozo, S., Fuentes, C. y Romero, J.M. (2019). Análisis del Liderazgo Electrónico y la Competencia Digital del Profesorado de Cooperativas Educativas de Andalucía (España). *Multidisciplinary Journal of Educational Research*, 9(2), 194-223. <http://10.4471/remie.2019.4149>.

Mateo, J. (2004). La investigación ex post-facto. En R. Bisquerra (coord.). *Metodología de la investigación educativa* (pp. 195-230). Madrid: la Muralla.

Rodríguez-García, A., Raso, F., y Ruiz-Palmero, J. (2019). Competencia digital, educación superior y formación del profesorado: un estudio de meta-análisis en la web of science. *Pixel-Bit*, 54(4), 65–81. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2019.i54.04>.

Roig-Vila, R., Mengual-Andrés, S., y Quinto-Medrano, P. (2015). Conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares del profesorado de Primaria. *Comunicar*, 45(23), 151–159. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.3916/C45-2015-16>

Sáez, J. (2010). Actitudes de los docentes respecto a las TIC, a partir del desarrollo de una práctica reflexiva. *Revista Escuela Abierta: e-ISSN: 2603-588X*, España.

Ruiz-Cabezas, A., Medina, M., Pérez, E. y Media, A (2020). University teachers' training: The Digital Competence. [Formación del profesorado Universitario en la Competencia Digital]. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 58, 181-215. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.74676>

Sansot, S. (2020). Construcción de saberes didácticos mediados por tecnologías digitales: posibilidades y límites de prácticas de enseñanza situadas en profesorado universitarios. *Revista Virtualidad, Educación y Ciencia*. No. 21 (11), pp. 70-83. ISSN: 1853-6530.

Siddiq, F., y Scherer, R. (2019). Is there a gender gap? A meta-analysis of the gender differences in students' ICT literacy. *Educational Research Review*, 27, 205-217.

Siegel, S. (1976). *Estadística no paramétrica*. México: Trillas.

Silva, J., Lázaro, J.L., Miranda, P., Morales, M. J., Gisbert, M., Rivoir, A., y Onetto, A. (2019). La Competencia Digital Docente en Formación Inicial: Estudio a Partir de los Casos de Chile y Uruguay. *Education Policy Analysis Archives*, 27.

Solís, J. y Jara, V. (2019). Competencia digital de docentes de ciencias de la salud de una universidad chilena. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 56, 193-211. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2019.i56.10>.

Uerz, D., Volman, M. y Kral, M. (2018). Teacher educators' competences in fostering student teachers' proficiency in teaching and learning with technology: An overview of relevant research literature. *Teaching and Teacher Education*, 70, 12-23. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.11.005>.

UNESCO (2016). *Competencias y estándares TIC desde la dimensión pedagógica. Una perspectiva desde los niveles de apropiación de las TIC en la práctica docente*. Pontificia Universidad Javeriana – Cali.