

# La usabilidad de las TIC y las competencias de docentes de posgrado

## The usability of ICT and the skills of postgraduate teachers

SÁNCHEZ-MACÍAS, Armando [1](#); VEYTIA-BUCHELI, María G. [2](#) y AZUARA-PUGLIESE, Virginia [3](#)

Recibido: 20/10/2019 • Aprobado: 05/02/2020 • Publicado: 27/02/2020

### Contenido

- [1. Introducción](#)
  - [2. Metodología](#)
  - [3. Resultados y discusión](#)
  - [4. Conclusiones](#)
- [Referencias bibliográficas](#)

#### RESUMEN:

Se valida estadísticamente la relación entre la usabilidad de las TIC para el docente y las competencias docentes usando las TIC. Es una investigación descriptiva-correlacional, de tipo cuantitativo y enfoque mixto-transversal y no experimental. Se parte de un modelo teórico obtenido mediante la consulta a expertos. Se valida mediante el Análisis Factorial Exploratorio y Confirmatorio. La muestra fueron 180 estudiantes de posgrado. Se confirma la correlación positiva y estadísticamente significativa que existe entre estas variables, así como con variables sociodemográficas.

**Palabras clave:** Usabilidad de las TIC, Competencias del docente, Análisis Factorial

#### ABSTRACT:

The relationship between the usability of ICT for teachers and teacher competencies using ICT is statistically validated. It is a descriptive-correlational research, of quantitative type and mixed-transversal and non-experimental approach. It is based on a theoretical model obtained by consulting experts. It is validated through the Exploratory and Confirmatory Factor Analysis. The sample was 180 graduate students. The positive and statistically significant correlation between these variables is confirmed, as well as with sociodemographic variables.

**Keywords:** Usability of ICT, Teacher Competencies, Factor Analysis.

## 1. Introducción

En la actualidad, uno de los principales retos a los que se enfrentan los profesionistas en su campo laboral es el manejo eficaz y eficiente de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). La información y el conocimiento constituyen una importante fuente de riqueza, y se observa que en los últimos años se ha transitado de una sociedad que manejaba gráficos para la lectura y escritura, al empleo de códigos que se presentan en diversos formatos audiovisuales y multimedia; por lo que es necesario ampliar el concepto de alfabetización y no reducirlo a la lectura de textos, sino a diversos formatos, en donde no solo se codifica y decodifica la información, sino que a partir de su lectura, se generan procesos críticos, creativos, reflexivos y analíticos por parte de los sujetos (Flores y Roig, 2016; Castellanos, Sánchez y Calderero, 2017).

Una de las funciones sustantivas de la Universidad es la docencia, y ante las demandas de la sociedad actual, es prioritario fortalecer la alfabetización tecnológica en los procesos de enseñanza-aprendizaje, de tal manera que cuando los estudiantes se incorporen en el ámbito laboral, cuenten con los saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales para enfrentar las problemáticas, caracterizadas por la incertidumbre y la complejidad (García, Angarita y Velandia, 2013), para ello es indispensable que los docentes, a su vez, cuenten con las competencias digitales necesarias, las cuales dependen no solo del compromiso profesional, sino del personal (Falcó Boudet, 2016).

En este sentido es que el docente requiere actualizarse de manera permanente, emplear las TIC desde una perspectiva didáctica, trabajar con metodologías diversas, así como manejar Entornos y Ambientes Virtuales de Aprendizaje, y de esta forma enriquecer tanto el trabajo individual como colaborativo con estudiantes y colegas, lo cual propicie un aprendizaje a partir de Comunidades Virtuales de Aprendizaje (CVA) (Sánchez-Macías, Veytia-Bucheli y Martínez-Cerda, 2017). Cabe mencionar, que estudios realizados han mostrado una

orientación del docente más hacia el uso, que hacia la producción y generación de dichos entornos y ambientes virtuales de aprendizaje (Almerich Cerveró, Suárez Rodríguez y Jornet Meliá, 2011; Tapia Cortés, Navarro Rangel y De la Serna Tuya, 2017).

En virtud de ello, es que los roles de docentes y estudiantes se redefinen, el primero se caracteriza más por ser guía, mediador, promotor de la construcción de aprendizajes, y el segundo tiene un papel activo que consiste en preguntar, construir, reflexionar, dialogar, plantear ideas y proponer situaciones a las problemáticas que se le presenten (Colorado y Edel, 2012; Vera, Torres y Martínez García, 2014; Rangel, 2015; Polanía, Córdoba y López, 2015).

En el ámbito internacional, la UNESCO en su informe de 1998, de forma concreta en el artículo 12, destaca el tema del potencial y los desafíos de las TIC, y con ello la relevancia de construir redes de colaboración, generar nuevos entornos pedagógicos a partir de su empleo, lo que permita aprovechar y adaptarlas a las necesidades y características de los sujetos de la sociedad del conocimiento.

Una década después, este mismo organismo internacional presenta los Estándares de Competencias TIC (2008), en donde se pretende que los docentes utilicen las herramientas tecnológicas para facilitar el aprendizaje, fortalecer la creatividad en el diseño de situaciones y secuencias didácticas, promover la ciudadanía digital, y comprometerse con su crecimiento profesional y el de sus estudiantes. Es por lo que organiza sus estándares en tres enfoques didácticos: (a) noción básica de TIC, (b) profundización del Conocimiento y, (c) gestión del Conocimiento, los cuales orientan al docente sobre los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que requiere para transitar de lo simple a lo complejo.

En el 2018, dos décadas después del informe de la UNESCO (1998), es notorio el incremento de investigaciones en torno a la usabilidad de las TIC en diversos campos y disciplinas, como es el caso de Campos, Mira, Castilla, Bretón y Quero (2017), quienes publican los resultados de la usabilidad y aceptabilidad del programa de tratamiento auto aplicado a través de internet, para la fobia a volar sin miedo; por su parte, Makonnen y Siakas (2018), abordan este tema desde las redes sociales en la Educación Superior, que permite llevar a cabo un análisis intercultural con los estudiantes; Kuruppu, Sitbon y Zhang (2017) realizan un estudio que permite mejorar el acceso al aprendizaje tecnológico para personas con discapacidad intelectual, integrando la facilidad de uso con el aprendizaje; García-Peñalvo, García-Holgado, Vázquez-Ingelmo y Seoane-Pardo (2018) desarrollaron un Test de usabilidad de la plataforma WYRED, y finalmente Germanakos y Fichte (2018) trabajan en torno a la investigación de la usabilidad del conocimiento empírico.

El tema de la usabilidad en el campo educativo es estudiado por diversos autores, en distintas modalidades, pues el empleo de las TIC ha transformado la manera de acceder a la información, sin embargo, Cortés, Vargas y Neira (2017) argumentan que es importante reflexionar si su incorporación ha generado un cambio en cuanto a la construcción del conocimiento. Entre algunos estudios en este ámbito, se encuentran los siguientes: García, Pernet y Cano (2017) analizan la usabilidad de un sitio web para niños entre 8 y 11 años, y a partir de los resultados obtenidos, construyen una propuesta de rediseño del sitio. Martínez (2018) valora el nivel de usabilidad de las TIC en la UNAD en Colombia, con una muestra de 380 estudiantes, y concluyen en que en este contexto existe una percepción positiva del empleo de las TIC, y también una mejora en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje (PEA). Durán y Tejedor (2017) trabajan la interacción que se genera con el empleo de plataformas educocomunicativas, su frecuencia de uso, y concluyen que han modernizado los PEA, y cada vez hay más iniciativas para emplear las TIC en educación. Finalmente, Castro, Sánchez Rivero, Vargas, Aragón, Reinoso, Aparicio, Farfán, Cándido, Castro, Cazón y Zapana (2017), desarrollan e implementan un modelo basado en estándares para el logro y evaluación de la usabilidad en aplicaciones informáticas.

Al confirmar la relevancia de la usabilidad en las TIC, se considera pertinente llevar a cabo un análisis para valorar si es proporcional el nivel de usabilidad de las TIC por parte de los docentes, con el desarrollo de sus competencias, desde la perspectiva de los estudiantes de Educación Superior.

## **1.1. Marco referencial**

En el siglo XXI, el empleo de las TIC es cada vez más frecuente en el ámbito educativo, estando presentes en los diferentes niveles educativos, así como en las distintas modalidades; de manera particular, en la Educación Superior se destaca la importancia al vincular el ámbito académico con el ámbito laboral, y es por lo que el tema de habilidades y competencias digitales adquiere mayor relevancia (Astudillo Castro, Pinto Cotto, Arboleda Briones y Anchundia, 2018; Hidalgo, Salazar y Chile, 2018).

Es importante considerar en este proceso de incorporación de las TIC, tanto los aspectos tecnológicos como los de infraestructura, por ejemplo, aulas que favorezcan el trabajo colaborativo, pero, sobre todo, tener en cuenta los aspectos didáctico-pedagógicos que permitan emplear la tecnología y la infraestructura con un sentido constructivista, en donde se desarrollen nuevos escenarios de aprendizaje, caracterizados por procesos de mediación cultural (Quezada Abad, Teijeiro Álvarez, Riofrío Orozco y Brito Gaona, 2018; Rojas y Ávila, 2018).

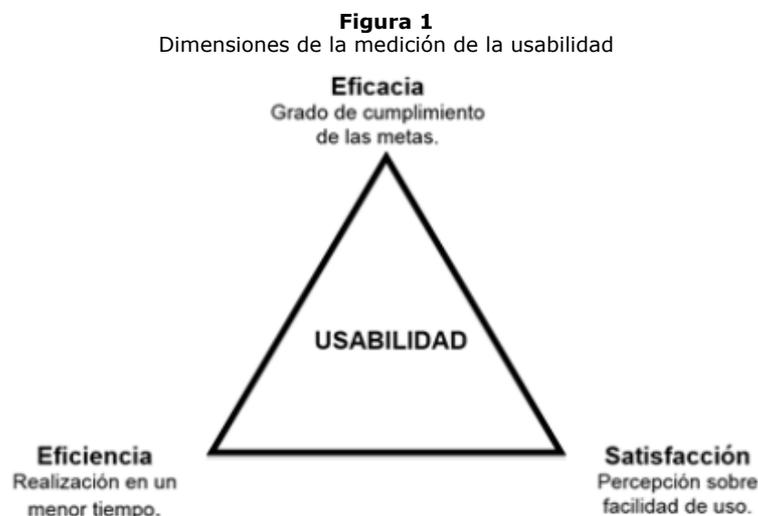
De acuerdo con Tejada y Pozos (2018), para incluir estos escenarios en el ámbito educativo con el empleo de las TIC, es necesario trabajar desde un rol activo tanto del docente como del estudiante, que contribuya a la construcción de CVA, lo cual permita trabajar de manera sincrónica, así como asincrónica.

En este sentido, es que el desarrollo de competencias digitales constituye un aspecto clave, las cuales desde la postura de Espuny, González y Gisbert (2010) son herramientas necesarias en la vida de cualquier ciudadano en la sociedad del siglo XXI, y más aún, si se busca transitar de una sociedad de la información a una sociedad del conocimiento, en donde adquiera significado y sentido lo que se hace, y se puedan aplicar los saberes a las diferentes situaciones que se demandan en los diversos contextos en los cuales se desenvuelve el ser humano.

Las competencias digitales, según Flores y Roig (2016), constituyen la movilización de saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales que permiten llevar a cabo procesos de búsqueda, selección crítica de la información, procesamiento de la información empleando las TIC, comunicación a partir del empleo de diversos formatos, además de la transición de la información al conocimiento, lo cual se ve reflejado en la capacidad de resolver problemas que se presentan en diferentes contextos, así como la realización de actividades y tareas.

Para abordar el tema de competencias digitales en estudiantes, es preciso vincularlo con las competencias docentes, y el nivel de usabilidad que estos tienen de las TIC, ya que si bien, el estudiante emplea las tecnologías en diversas actividades que realiza en su vida cotidiana, es distinto emplearlas desde una finalidad didáctica, y la manera en que se trabajan dentro del PEA desde una perspectiva constructivista.

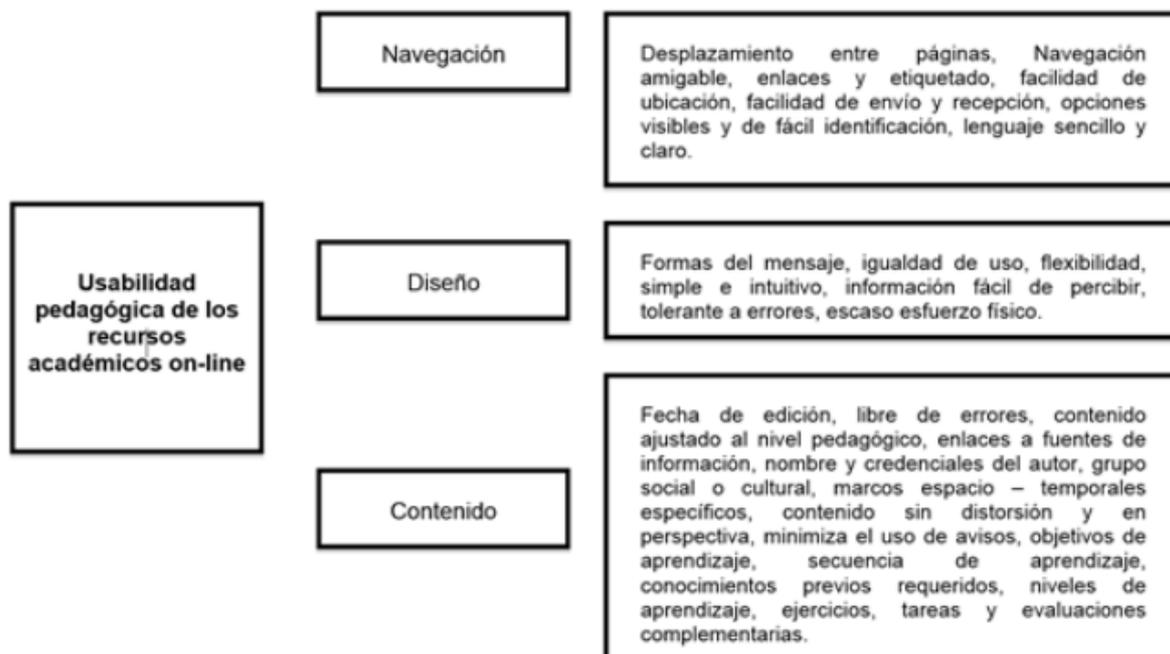
En este sentido, es relevante precisar el significado de usabilidad de manera general, el cual tiene su origen en la expresión inglesa *user friendly*, que significa facilidad de uso. La International Organization for Standardization (ISO) realiza el análisis de usabilidad desde dos perspectivas, la primera desde el punto de vista del producto, y la segunda desde el punto de vista del usuario, su satisfacción. Se define en función de tres criterios: (a) efectividad: que se refiere a que los usuarios hagan lo que desean y satisfagan sus propósitos, (b) eficiencia, lo cual quiere decir que lo puedan hacer en el menor tiempo posible, y finalmente (c) satisfacción: una buena percepción de la facilidad de uso del producto (Turpo, 2014). Las dimensiones de la usabilidad se presentan en la figura 1.



Fuente: Adaptado de Keinonen (1988)  
citado por Turpo (2018)

Para hablar de usabilidad en el ámbito tecnológico, Gil y Berlanga (2013) la conceptualizan como la facilidad de uso en el manejo de un documento en los diferentes formatos en los que se puede presentar, es decir, que los usuarios no tengan dificultad para utilizarlo, que sea un proceso rápido y de fácil acceso, es decir que permita el eficiente uso del tiempo, así como optimizar los resultados. Este mismo concepto si se analiza desde un contexto educativo, Colorado y Edel (2012), Turpo (2013) y Colorado (2014), aseguran que el empleo de los recursos tecnológicos no se reduce a lo tecnológico, lo estético, lo ergonómico, o la facilidad de uso, sino que va más allá, se refiere al uso accesible y tipo de experiencia que se genera cuando existe una interacción entre la tecnología y los sujetos que la utilizan, cuando se le atribuye un valor pedagógico, es decir, se piensa como un medio para enriquecer el PEA, desde un enfoque didáctico, constructivo y formativo, es por ello que la mediación tecnológica desempeña un papel relevante para el logro de estos. Serrano y Cebrián (2014) manejan como ejemplo de empleo de tecnología con un uso didáctico el WhatsApp por el ambiente amigable que tiene para enviar mensajes, fotos, videos, textos, así como generar grupos. Zambrano (2007) y Turpo (2014) destacan la usabilidad en el diseño y construcción de Objetos Virtuales de Aprendizaje, así como el diseño instruccional para la elaboración de un curso virtual. Al hablar de la usabilidad pedagógica de los recursos tecnológicos, Turpo (2014) establece tres parámetros que se desarrollan en la figura 2.

**Figura 2**  
Usabilidad pedagógica de los  
recursos académicos on-line



Fuente: Turpo (2013)

Colorado y Edel (2012) proponen cuatro etapas para que el docente emplee la usabilidad tecnológica desde una mirada pedagógica: (a) el diseño y desarrollo de una planeación didáctica específica para la formación, capacitación y entrenamiento del docente de acuerdo con desempeños institucionales; (b) la orientación para el diseño de estrategias didácticas acordes al nivel educativo; (c) el empleo de un enfoque inter y transdisciplinar para la usabilidad de las TIC que impacte en diferentes asignaturas, y; (d) trabajar el aprendizaje colaborativo, considerando principios constructivistas socioculturales, generar redes de trabajo académico tomando en cuenta aspectos como la interactividad, multidireccionalidad, libertad de acción. La usabilidad de las TIC por parte de docentes y estudiantes desde una perspectiva pedagógica fortalece el desarrollo de las competencias digitales, además de proporcionarles diversas herramientas para resolver de la mejor manera las diversas situaciones problemáticas, así como la realización de actividades y tareas. Colorado Aguilar (2014) destaca en su modelo, la correspondencia entre la usabilidad de las TIC por parte de los docentes y el desarrollo de sus competencias digitales, pues asegura que la manera en cómo interactúan estos con las TIC, depende de las respuestas a los planteamientos de qué, del cómo y del para qué utilizarlas, comprender su empleo desde una perspectiva didáctico-pedagógica, así como de las habilidades que tienen para su manejo.

## 2. Metodología

En la investigación de Colorado Aguilar (2014) después de la aplicación de técnicas cuantitativas (cuestionario) y cualitativas (consulta a expertos), se propone una conceptualización y operacionalización de las variables Usabilidad de las TIC, definida como la "facilidad con la cual los docentes utilizan un recurso digital o sistema informático y generan experiencias de aprendizaje dentro de un contexto específico" (p.190) y, Competencias docentes en el uso de las TIC, las cuales define como el "conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes del docente para el uso de las TIC en un contexto específico" (p.190). Dicha operacionalización se presenta en la tabla 1.

**Tabla 1**  
Operacionalización de variables  
para el análisis cuantitativo

Variable	Dimensión	Indicadores
	Utilización de las TIC. Recurso digital o sistema informático que interviene como agente de interacción entre los usuarios y la Tecnología. (USA1; USA2; USA3).	Muestra facilidad o dificultad para utilizar el recurso digital (USA1). Se controlan y solucionan problemas en caso de falla de las TIC (USA2). El docente expresa habilidades informáticas con el uso de las TIC (USA3).
Usabilidad de las TIC (USA)	Contexto específico Lugar y momento en el cual se realiza una acción de acuerdo con determinadas circunstancias. (USA4; USA5).	El docente cuenta con disponibilidad de recursos tecnológicos en la institución (USA4). Se tiene con la infraestructura necesaria para la utilización de recurso digital (USA5).
	Experiencia de uso. Actividad de interrelación con los recursos digitales mediante la cual se generan nuevos conocimientos en su utilización. (USA6).	Reconoce qué tipo de recursos digitales puede utilizar para facilitar tu trabajo (USA6).
	Gestión del conocimiento. Experimentación de actividades informáticas utilizando tecnologías de la información y comunicación, para generar conocimiento. (COM1).	El maestro genera nuevos conocimientos con el uso de las TIC (COM1).
Competencias docentes en el uso de TIC (COM)	Habilidades. Aplicación de conocimientos en actividades educativas concretas. (COM2; COM3; COM4; COM5).	El docente utiliza e incorporar el uso de TIC en las clases (COM2). Utiliza las TIC para planificar y organizar sus clases y realizar actividades de evaluación (COM3). El docente utiliza las TIC para gestionar información y para comunicación (COM4). El docente interrelaciona a los estudiantes con situaciones de la vida real (COM5).
	Comportamiento ante una situación. Actitud del docente con el uso de las TIC. (COM6; COM7; COM8; COM9).	El docente reconoce aspectos éticos y de privacidad del uso de las TIC (COM6). El docente manifiesta interés para integrar el uso de TIC en sus clases (COM7). Creencias que tiene el docente sobre las TIC (COM8). El docente manifiesta interés para tener mayores conocimientos en el uso de las TIC (COM9).

Tomado de Colorado Aguilar (2014, págs.190-191)

La presente investigación se planteó los siguientes objetivos: (a) describir la percepción de los estudiantes acerca del nivel de Usabilidad de las TIC de los docentes; (b) describir la percepción de los estudiantes acerca del nivel de competencias en el uso de TIC de los docentes, y; (c) validar estadísticamente el modelo teórico propuesto por Colorado Aguilar (2014) en el cual se integran los constructos Usabilidad de las TIC y Competencias docentes en el uso de TIC e identificar si existe una relación y de qué magnitud.

A partir de la tabla de operacionalización propuesta por Colorado Aguilar (2014) se diseñó un cuestionario de 15 ítems con una escala de Likert como sigue: 1=nunca; 2= rara vez; 3=algunas veces; 4=casi siempre; 5=siempre. Se añadieron datos sociodemográficos (género, edad, programa académico, semestre) para identificar relaciones estadísticamente significativas. Se consideró una muestra de 180 estudiantes de posgrado (Maestría y Doctorado) de cuatro instituciones de Educación Superior mexicanas, y se aplicó mediante un sistema de encuestas alojado en internet. Para la captura y el análisis estadístico se utilizaron los programas SPSS ver.23 y AMOS ver.23.

## 2.1. Validación de la consistencia interna

Para validar la consistencia interna del instrumento, se utilizó el estadístico Alpha de Cronbach, el cual arrojó valores por variable superiores a 0.9 por lo cual se consideraron muy aceptables (ver tabla II). Además, se

utilizó la prueba de dos mitades con la cual se obtuvieron valores mayores a 0.8, los cuales son apropiados y permiten validar la consistencia interna. En este punto no fue necesario remover ningún ítem.

**Tabla 2**  
Análisis de la fiabilidad  
de las variables estudiadas

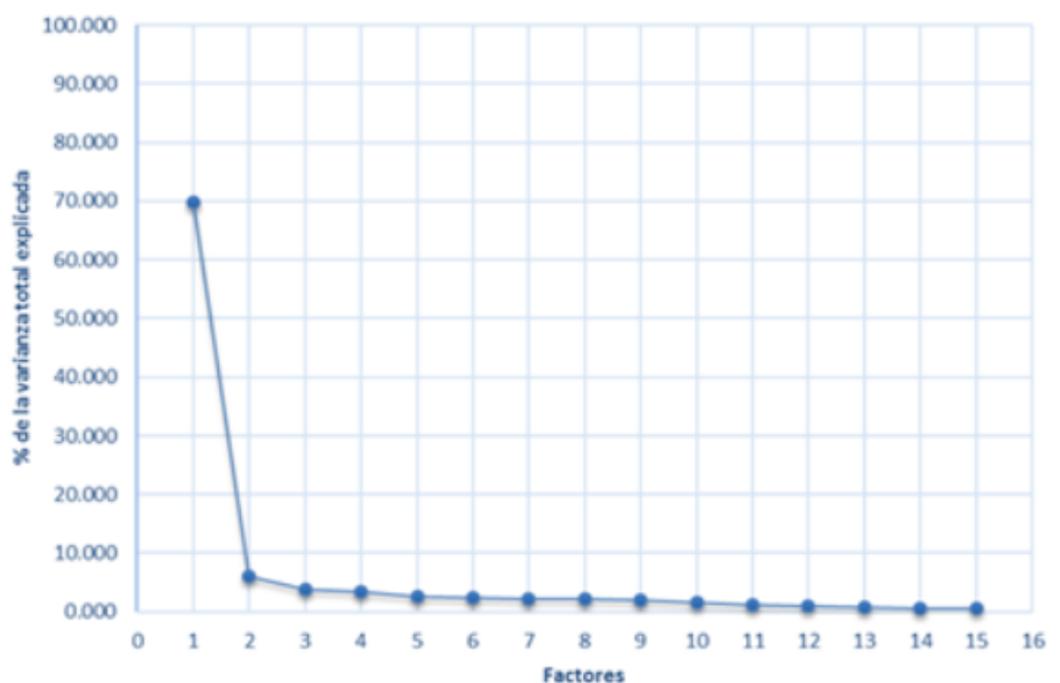
Variable	Alfa de Cronbach	N de elementos	Mitad 1	Mitad 2
Usabilidad de las TIC	0.915	6	0.903	0.864
Competencias docentes en el uso de TIC	0.956	9	0.938	0.891

Fuente: Elaboración propia

## 2.2. Análisis Factorial Exploratorio

A continuación, mediante el uso del Análisis Factorial Exploratorio (AFE) se identificaron las variables latentes (factores) a partir de las observadas (ítems). Se utilizó el tipo de extracción de máxima verosimilitud, dado que es requerido cuando luego se procede al Análisis Factorial Confirmatorio (AFC) como en este trabajo. Se obtuvo en el estadístico de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) un valor de 0.926, aceptable cuando es mayor a 0.8 (Nunnally y Bernstein, 1995) y un nivel de significación de 0.00 en la prueba de esfericidad de Bartlett, la cual requiere ser significativa, es decir, tener un valor igual o menor a 0.05 (Lévy Mangin y Varela Mallou, 2006). El tamaño de la muestra (180) se considera apropiado dado que existe una proporción mayor de cinco a uno en cuanto a elementos de la muestra e ítems en el cuestionario respectivamente (Hair Jr., Black, Babin, & Anderson, 2014). Dichos resultados confirman la pertinencia del uso del AFE en este trabajo. Se seleccionó el uso de la rotación Varimax para maximizar el valor de las cargas en los factores (Ferrando y Anguiano-Carrasco, 2010). Se encontraron dos factores que explican el 71.99% de la varianza total explicada. El gráfico de sedimentación muestra lo antes mencionado (ver figura 3).

**Figura 3**  
Gráfico de sedimentación



Fuente: elaboración propia

La matriz de factores rotados mediante el método Varimax produjo las cargas que se muestran en la Tabla 2. Se denominaron "USA" a los indicadores que miden Usabilidad de las TIC y "COM" a aquellos que miden las Competencias docentes en el uso de TIC (ver tabla III).

**Tabla 3**  
Matriz de factores rotados

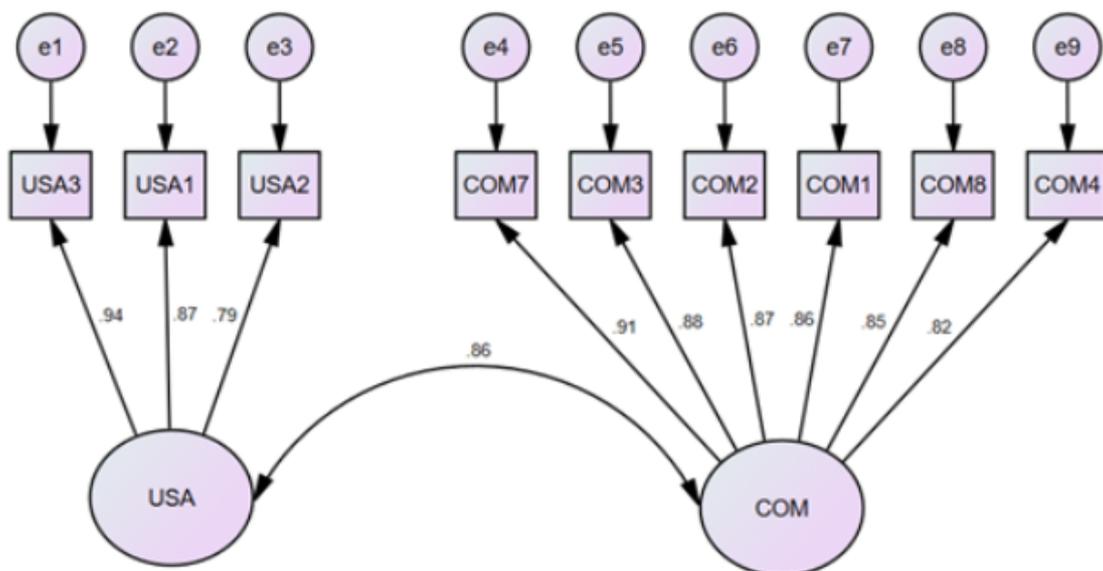
Indicadores (ítems)	Factor	
	1 (COM)	2 (USA)
COM 2	.799	
COM 3	.774	
COM 7	.746	
COM 1	.722	
COM 4	.700	
COM 8	.696	
USA 5	.695	
COM 5	.683	
USA 4	.627	
USA 1		.831
USA 3		.763
USA 2		.751
COM 9		.671
USA 6	.604	.616
COM 6	.507	.512

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, los indicadores USA 5 y USA 4 cargan en el factor que no corresponde; es el mismo caso con el indicador COM 9. Por esta razón fueron eliminados del modelo final. En el caso de los indicadores USA 6 y COM 6 dado que existe ambigüedad en cuanto a qué factor orientan su carga también se consideró eliminarlos.

A continuación, se procedió a realizar el AFC considerando las variables COM y USA con los indicadores correspondientes. Como se observa la variable COM se encuentra una alta carga factorial que va desde 0.91 hasta 0.82 en los seis indicadores que permanecieron. En el caso de USA las cargas factoriales van en un rango desde 0.94 hasta 0.79. Por otro lado, la correlación entre las variables COM y USA es de 0.86. Cada uno de los indicadores: USA1, USA2, USA3 resultaron ser estadísticamente significativos hacia la variable USA. Por su parte todos los indicadores: COM1, COM2, COM3, COM4, COM7, COM8 resultaron ser estadísticamente significativos hacia la variable COM. Asimismo existe una relación estadísticamente significativa entre la variable USA y la variable COM. El modelo gráfico y los valores de las correlaciones se presentan a continuación (ver figura 4).

**Figura 4**  
Modelo estandarizado: Usabilidad de las TIC/Competencias docentes en el uso de TIC



Fuente: elaboración propia

En cuanto a los índices de ajuste global del modelo teórico se encontró un chi cuadrado ( $\chi^2$ ) de 0.159, valor no significativo, con lo cual no se rechaza la hipótesis nula de que todos los errores del modelo son nulos. La Raíz cuadrada del error medio cuadrático (RMSEA) se obtuvo un valor de 0.055, menor al 0.08 recomendado

(Hair Jr. et al, 2014). El Índice de Ajuste Normalizado (NFI) arrojó un valor de 0.958, superior al 0.95 requerido. También se consideró un indicador de ajuste incremental, en este caso el Índice de Ajuste Comparativo (IFI), el cual obtuvo un valor de 0.991, mayor al 0.95 que recomienda Bollen (1989). Finalmente, el Índice de Ajuste Comparativo (CFI) el cual fue de 0.990, superior al 0.95 que Hair Jr. et al (2014) establecen como mínimo requerido.

### 3. Resultados y discusión

Se encontró una relación en ambos sentidos, es decir las variables estudiadas se correlacionan positivamente con un valor de 0.86, es decir una impacta a la otra y viceversa. Aunque no se encontraron otros trabajos que relacionen estadísticamente las variables aquí estudiadas, cabe mencionar el estudio de Martins, Rosa, Queirós, Silva, y Pacheco Rocha (2015) que consideran como alternativa de validación de escalas para medir la Usabilidad los métodos observacionales, y la aplicación de varios cuestionarios "equivalentes" para medir posteriormente el coeficiente de correlación intraclase (ICC por sus siglas en inglés) de las respuestas en las diferentes dimensiones de estudio. También existen investigaciones que implican el uso de jueces que validen la pertinencia de las dimensiones y los reactivos en una primera fase y, posteriormente el uso del AFC y AFE (Berridi Ramírez, Martínez Guerrero y García Cabrero, 2015) con lo cual, los autores validaron estadísticamente una escala de interacción en contextos virtuales de aprendizaje. La escala System Usability Scale (SUS) desarrollada por Brooke (1996) es la más utilizada y, sin embargo, aunque es confiable y válida para medir la variable usabilidad, estudios como los de Orfanou, Tselios y Katsanos (2015) mostraron que no son consistentes para medir otra variable relacionada, en este caso la Aprendibilidad (Learnability) que mide la habilidad mental para aprender continuamente. Dicho estudio muestra una experiencia similar a la emprendida en este estudio y muestra una posible limitación para alcanzar el objetivo establecido en el presente documento.

A continuación, se describen las características de la muestra utilizada en este estudio. En cuanto a género el 43.3%, 54.4% y 2.3% respondieron masculino, femenino y otro respectivamente. 64.4% son estudiantes de doctorado y 35.6 de maestría. La muestra va de personas de 24 hasta 63 años, y se distribuyen como se observa en la tabla 4. La muestra estuvo integrada por 180 estudiantes de posgrado de cuatro instituciones educativas, una pública y tres privadas.

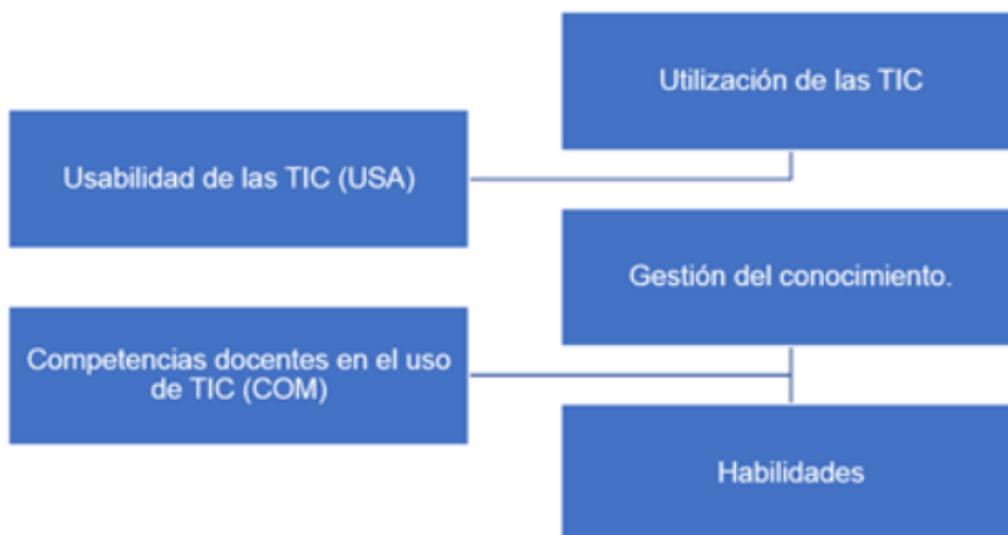
**Tabla 4**  
Análisis de la muestra

Programa académico al que pertenece			Edad (años)							Total	
			Hasta 27	28 a 32	33 a 37	38 a 42	43 a 47	48 a 52	53 a 57		58 o más
Maestría	Género	Masculino	10	2	4	2	4	2	0	2	26
		Femenino	4	16	10	6	0	0	2	0	38
	Total	14	18	14	8	4	2	2	2	64	
Doctorado	Género	Masculino	0	6	4	10	14	6	4	8	52
		Femenino	2	4	6	6	14	16	10	2	60
		Otro	0	0	0	2	2	0	0	0	4
	Total	2	10	10	18	30	22	14	10	116	
Total	Género	Masculino	10	8	8	12	18	8	4	10	78
		Femenino	6	20	16	12	14	16	12	2	98
		Otro	0	0	0	2	2	0	0	0	4
	Total	16	28	24	26	34	24	16	12	180	

Fuente: Elaboración propia

Dado el análisis realizado con el AFC y el modelo que fue validado se redujeron los ítems de 15 a 9. Cabe destacar que en el caso de la variable Usabilidad de las TIC (USA) de las tres dimensiones originales permaneció solo una: utilización de las TIC y que en el caso de las competencias docentes en el uso de TIC (COM) permanecieron las dos con las que se inició el análisis, si bien disminuyó su número de ítems (ver figura 5).

**Figura 5**  
Variables y dimensiones teóricas finales



Fuente: elaboración propia

En la tabla V se observan el análisis descriptivo de las variables estudiadas, se presentan los percentiles 25, 50 (mediana) y 75, así como la media y la desviación estándar. En cuanto a los resultados del cuestionario se puede observar que en la muestra estudiada en general los niveles de usabilidad tienen un nivel mayor que los de competencias docentes. Se encontró que la facilidad por parte de los docentes para utilizar la plataforma educativa es el ítem mejor valorado en cuanto a la variable usabilidad. Dicha facilidad les permite a los profesores dirigir el proceso pedagógico y proponer intervenciones en ambientes *b-learning* mediante el "análisis del aprendizaje" (*learning analytics*) (Van Leeuwen, 2018). Por otro lado, la actitud positiva de parte de los docentes hacia utilizar las TIC en clase destaca como el ítem con valores más altos en cuanto a las competencias docentes, lo cual, según el estudio de Valtonen, Kukkonen, Kontkanen, Sormunen, Dillon y Sointu (2015) permitirá mejores normas subjetivas, autoeficacia e intenciones de comportamiento hacia el uso de las TIC. Al observar los valores del percentil 50 se observa que la mediana tiene un valor de 4.000 lo que denota valores altos a lo largo de los ítems y de la muestra estudiada.

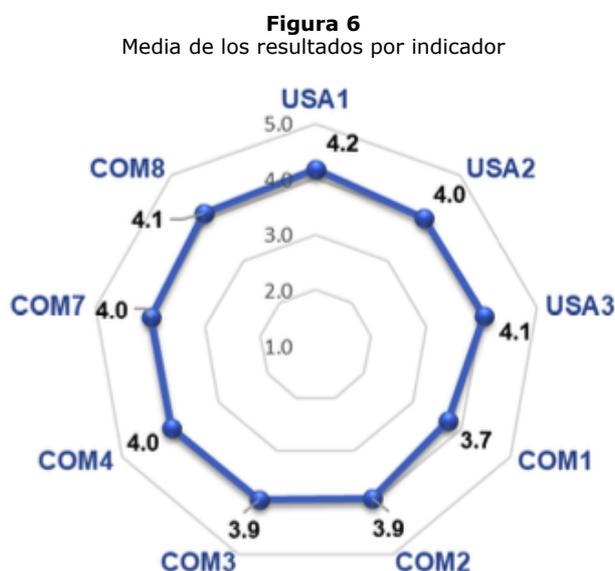
**Tabla 5**  
Resultados descriptivos del cuestionario

Variable	Abrev.	Ítem	Media	$\sigma$	Percentiles			RI
					25	50	75	
Usabilidad de las TIC	USA1	Tus docentes muestran facilidad para utilizar la plataforma educativa.	4.178	0.869	4.000	4.000	5.000	1.000
	USA2	Tus docentes pueden solucionar dificultades y situaciones relativas a la plataforma educativa.	4.000	0.821	3.000	4.000	5.000	2.000
	USA3	Tus docentes muestran habilidades informáticas en el uso de las tecnologías.	4.056	0.853	3.750	4.000	5.000	1.250
Competencias docentes en el uso de TIC	COM1	Tus docentes generan nuevos conocimientos con el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación.	3.722	1.028	3.000	4.000	5.000	2.000
	COM2	Tus docentes utilizan e incorporan el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en las clases.	3.922	0.986	3.000	4.000	5.000	2.000

<b>COM3</b>	Tus docentes utilizan las TIC para planificar y organizar sus clases y realizar actividades de evaluación.	3.944	0.998	3.000	4.000	5.000	2.000
<b>COM4</b>	Tus docentes utilizan las TIC para gestionar información y para la comunicación.	3.967	0.917	3.000	4.000	5.000	2.000
<b>COM7</b>	Tus docentes manifiestan interés para integrar el uso de las TIC en clases.	3.989	0.918	3.000	4.000	5.000	2.000
<b>COM8</b>	Tus docentes manifiestan una actitud positiva hacia el uso de las TIC en clases.	4.111	0.841	3.000	4.000	5.000	2.000

Fuente: Elaboración propia

En la figura 6 se muestran las medias de las respuestas en donde pueden observarse en conjunto los valores que alcanzaron. Valga destacar que la generación de nuevos conocimientos mediante el uso de las TIC es el indicador con los valores más bajos.



Fuente: elaboración propia

Para comparar variables cualitativas (sociodemográficas) y los resultados de los indicadores estudiados se utilizaron pruebas de hipótesis, en específico pruebas no paramétricas (chi cuadrado y la prueba exacta de Fisher). Las relaciones estadísticamente significativas se presentan en la tabla 6:

Los estudiantes de doctorado perciben más que los de maestría que sus docentes pueden solucionar dificultades y situaciones relativas a la plataforma educativa.

Los estudiantes de semestres iniciales perciben más que los avanzados que sus docentes pueden solucionar dificultades y situaciones relativas a la plataforma educativa.

Los estudiantes de menor edad perciben más que aquellos de mayor edad, que sus docentes muestran habilidades informáticas en el uso de las tecnologías.

Las mujeres perciben más que los hombres que sus docentes generan nuevos conocimientos con el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación.

Los estudiantes de semestres iniciales perciben más que los avanzados que sus docentes utilizan e incorporan el uso de las TIC en las clases.

**Tabla 6**  
Relaciones estadísticamente significativas

Variable	Relaciones	P(valor)	Prueba estadística
----------	------------	----------	--------------------

<b>Usabilidad de las TIC</b>	Tus docentes pueden solucionar dificultades y situaciones relativas a la plataforma educativa <b>(USA2) * Programa académico al que pertenece</b>	0.042	Chi-cuadrado de Pearson
	Tus docentes pueden solucionar dificultades y situaciones relativas a la plataforma educativa <b>(USA2) * Semestre en curso</b>	0.002	Prueba exacta de Fisher
	Tus docentes muestran habilidades informáticas en el uso de las tecnologías <b>(USA3) * Edad</b>	0.012	Prueba exacta de Fisher
<b>Competencias docentes en el uso de TIC</b>	Tus docentes generan nuevos conocimientos con el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación <b>(COM1) * Género</b>	0.019	Prueba exacta de Fisher
	Tus docentes utilizan e incorporan el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en las clases (COM2) * Semestre en curso	0.007	Prueba exacta de Fisher

Se encontró a través de los datos que tanto la percepción de los estudiantes acerca del nivel de Usabilidad de las TIC de los docentes y la percepción de los estudiantes acerca del nivel de Competencias docentes en el uso de TIC de los docentes se encuentra en niveles altos, llegando a niveles superiores al casi siempre en el caso de la usabilidad y un poco por debajo del casi siempre en la mayor parte de los indicadores de las competencias docentes. Dependiendo del semestre en que se encuentre el estudiante varía la percepción que tiene de la usabilidad y competencia en el uso de las TIC, siendo mejor cuando está en los primeros semestres. No se encontró evidencia de que pertenecer a una institución en particular o a un programa de maestría o doctorado influya en la percepción de las variables estudiadas. Se encontró en cambio que a menor edad se percibe mayor habilidad en el uso de las tecnologías y que las mujeres tienden a percibir más el desarrollo de conocimientos mediante el uso de TIC de parte de sus docentes.

En cuanto a la validación del modelo teórico propuesto por Colorado Aguilar (2014) se comprobó una alta correlación positiva (0.86) entre las variables usabilidad y competencia docente, es decir existe una relación directa y estadísticamente significativa entre ambas y a mayor percepción de la usabilidad, mayor percepción de la competencia docente y viceversa. Además, se encontró que nueve de los indicadores originalmente propuestos (tres para usabilidad y dos para competencias) se agrupan en dos constructos diferentes y tienen una alta correlación estadísticamente significativa entre ellos. Se puede afirmar entonces que el modelo es apropiado, es decir, los datos recogidos validan la propuesta teórica con ciertas adaptaciones (eliminar seis dimensiones) como ya se mostró.

## 4. Conclusiones

Después de realizar una revisión teórica en torno al concepto de usabilidad de las TIC por parte de los docentes y el nivel de competencias en el uso de las TIC que estos tienen desde diversos referentes teóricos, se confirma su importancia en la actualidad, y su manejo tanto en las modalidades presenciales, semipresenciales y a distancia, así como en instituciones públicas y privadas, como un recurso para enriquecer el PEA.

Para la realización del estudio se consideraron tres objetivos principales, el primero que se orienta hacia la percepción que tienen los estudiantes acerca del nivel de Usabilidad de las TIC de los docentes, en donde se destaca la facilidad en cuanto al manejo de la plataforma (Moodle), la solución de problemáticas que se presentan, así como el dominio en cuanto a las habilidades informáticas, obteniendo en los tres casos una media que va de 4.178 a 4.000, lo cual se consideran rangos aceptables.

En relación al segundo objetivo, fue describir la percepción de los estudiantes acerca del nivel de competencias (saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales) en el uso de TIC de los docentes, que recuperan las dimensiones en torno a: generación de nuevos conocimientos, incorporación de las TIC en las clases, procesos de gestión de la información y el conocimiento, interés y actitud positiva para emplear las TIC, los resultados destacan que estos ítems tienen como media entre 3.722 y 4.111.

Finalmente el tercer objetivo que se orienta a validar estadísticamente el modelo que plantea Colorado Aguilar (2014) en donde se integran los constructos de Usabilidad de las TIC y Competencias Docentes en el uso de TIC, y valorar si existe una relación entre ellos, se observa a partir de los resultados generados, que se presenta una relación de correspondencia, es decir, a mayor usabilidad de las TIC, mayor competencia por parte de los docentes, por lo que es relevante que los docentes incrementen el empleo didáctico de las TIC, para transitar de una sociedad de la información a una sociedad del conocimiento, y que de esta manera se enriquezcan los procesos de enseñanza-aprendizaje con los estudiantes, mediante el diseño y desarrollo de planeaciones didácticas, el empleo de estrategias didácticas adecuadas al nivel y modalidad educativa, así

## Referencias bibliográficas

- Almerich Cerveró, G., Suárez Rodríguez, J. M. y Jornet Meliá, J. M. (2011). Las competencias y el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) por el profesorado: estructura dimensional. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 13(1), pp.28-42. Obtenido de <http://redie.uabc.mx/vol13no1/contenidoalmerichsuarez.html>
- Astudillo Castro, M. E., Pinto Cotto, B. R., Arboleda Briones, M. J., y Anchundia, Z. (2018). Aplicación de las TIC como herramienta de aprendizaje en la educación superior. *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento*. Vol.2. No.2. Pp.585-598. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6732755>
- Berridi Ramírez, R., Martínez Guerrero, J. I. y García Cabrero, B. (2015). Validación de una escala de interacción en contextos virtuales de aprendizaje. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 17(1), 116-129. Obtenido de <http://redie.uabc.mx/vol17no1/contenido-berridi-et-al.html>
- Bollen, K. A. (1989). *Structural Equations with Latent Variables*. New York: Wiley and Sons.
- Brooke, J. (1996). SUS: a "quick and dirty" usability scale. In P. W. Jordan, B. Thomas, B. A. Weerdmeester, y A. L. McClelland (Eds.), *Usability evaluation in industry*. London: Taylor and Francis
- Campos, D., Mira, A., Castilla, D., Bretón, J. y Quero, S. (2017). Usabilidad y aceptabilidad del programa de tratamiento autoaplicado a través de Internet para la fobia a volar SIN MIEDO Airlines: resultados de un estudio piloto. *Ágora de Salud*. Vol.IV. Pp.35-43. Doi:<http://dx.doi.org/10.6035/AgoraSalut.2017.4.4>
- Castellanos, A., Sánchez, C. y Calderero, J.F. (2017). Nuevos modelos tecnopedagógicos. La competencia digital de los alumnos universitarios. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*. 19(1), 1-9. Recuperado de: <https://redie.uabc.mx/redie/article/view/1148/1502>
- Castro, M., Sánchez Rivero, D., Vargas, A., Aragón, F., Reinoso, E., Aparicio, M., Farfán, J., Cándido, A., Castro, D., Cazón, L., y Zapana, J. (2017). Desarrollo e implementación de un modelo basado en estándares para el logro y evaluación de la usabilidad en aplicaciones informáticas. Recuperado de: [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/61959/Documento\\_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/61959/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1)
- Colorado Aguilar, B.L. (2014). Usabilidad de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la práctica educativa. (Tesis para optar por el grado de Doctora en Sistemas y Ambientes Educativos) Recuperada de: <https://www.uv.mx/veracruz/dsae/estudiantes/generaciones/listado/%E2%80%8E>
- Colorado Aguilar, B.L. y Edel Navarro, R. (2012). Usabilidad de las TIC en la práctica educativa. *RED. Revista de Educación a Distancia*. No.30. Recuperado de: <http://www.um.es/ead/red/30/edel.pdf>
- Cortés, S.M., Vargas, T. y Neira, J. (2017). Uso de las TIC en la práctica pedagógica. Vol.5. No.1. Pp.46-56. Recuperado de: <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/tia/article/view/11128/pdf>
- Durán, T. y Tejedor, S. (2017). Interacción en plataformas educacionales. Reflexión sobre tipologías y usabilidad. El caso de Colombia. *Tecnocultura*. <http://dx.doi.org/10.5209/TEKN.55735>
- Espuny, C., González, J. y Gisbert, M. (2010). ¿Cuál es la competencia digital del alumnado al llegar a la universidad? Datos de una evaluación cero. *Enseñanza & Teaching* (28), pp.113-137. Recuperado de: [https://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/129439/1/%C2%BFCual\\_es\\_la\\_competencia\\_digital\\_del\\_alum.pdf](https://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/129439/1/%C2%BFCual_es_la_competencia_digital_del_alum.pdf)
- Falcó Boudet, J. M. (2016). Evaluación de la competencia digital docente en la Comunidad Autónoma de Aragón. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19(4), 73-83. doi:<https://doi.org/10.24320/redie.2017.19.4.1359>
- Ferrando, P. J., y Anguiano-Carrasco, C. (2010). El análisis factorial como técnica de investigación en psicología. *Papeles del Psicólogo*, 31(1), 18-33. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=77812441003>
- Flores, C. y Roig, R. (2016). Diseño y validación de una escala de autoevaluación de competencias digitales para estudiantes de pedagogía. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*. No.48. enero 2016. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/368/36846509004.pdf>
- García, A., Angarita, J. y Velandia, C. (2013). Implicaciones pedagógicas del uso de las TICs en la Educación Superior. *Revista de Tecnología*. Vol.12. No.3. Pp.36-56. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6041545>
- García, L., Pernet, A. y Cano, J. (2017). Estudio exploratorio de usabilidad para niños de Colombia. *Zona Próxima. Revista del Instituto de Estudios de Educación y del Instituto de Idiomas Universidad del Norte*. No.26. <http://dx.doi.org/10.14482/zp.26.10198>
- García-Peñalvo, F., García-Holgado, A., Vázquez-Ingelmo, A. y Seoane-Pardo, M. (2018). Usability Test of WYRED Platform. *Learning and Collaboration Technologies. Design, Development and Technological Innovation*. Pp.73-84.
- Germanakos, P. y Fichte, L. (2018). EUREKA: Engineering usability research empirical knowledge. *Learning and Collaboration Technologies. Design, Development and Technological Innovation*. Pp.85-103.

- Gil, A. y Berlanga, I. (2013). La interactividad en el aula. Un reto de la escuela 2.0. *edmetic. Revista de Educación Mediática y TIC* 2 (2). Recuperado de: <https://www.uco.es/ucopress/ojs/index.php/edmetic/article/view/2870/2770>
- Hair Jr, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., y Anderson, R. E. (2014). *Multivariate Data Analysis*, 7th.ed. Essex: Pearson.
- Hidalgo, F., Salazar, M.E. y Chile, S.E. (2018). El uso de las Tecnologías Educativas y su impacto en la formación de los profesionales de la educación superior. *Revista Electrónica Interactiva Opuntia Brava*. Vol.10. No.1. Recuperado de: <http://opuntiabrava.ult.edu.cu/index.php/opuntiabrava/article/view/76/73>
- Kuruppu, T., Sitbon, L. y Zhang, J. (2017). Enhancing Access to eLearning for people with intellectual disability: Integrating usability with learning. *Human-Computer Interaction-INTERACT\_2017*.
- Lévy Mangin, J.-P. y Varela Mallou, J. (2006). *Modelización con estructuras de covarianzas en Ciencias Sociales: temas esenciales, avanzados y aportaciones especiales*. Madrid: Netbiblo.
- Makkonen, P. y Siakas, K. (2018). Social Media Usability in Higher Education: A cross-cultural analysis with IS/ICT students. *SITE*.
- Martínez, H.A. (2018). Usabilidad de las TIC en la UNAD como estrategia pedagógica y didáctica. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*. (54).87-113. Recuperado de: <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/985>
- Martins, A. I., Rosa, A. F., Queirós, A., Silva, A. y Pacheco Rocha, N. (2015). European Portuguese validation of the System Usability Scale SUS. *Procedia Computer Science*(67),293-300. doi:10.1016/j.procs.2015.09.273
- Nunnally, J.C. y Bernstein, I.J. (1995). *Teoría psicométrica* (3ª ed). México, D.F.: McGraw-Hill.
- Orfanou, K., Tselios, N. y Katsanos, C. (2015). Perceived Usability Evaluation of Learning Management Systems: Empirical Evaluation of the System Usability Scale. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 16(2),227-246. doi:<https://doi.org/10.19173/irrodl.v16i2.1955>
- Polania, J.T., Córdoba, M.A. y López, L. (2015). Uso de las TIC por parte de los profesores. Estado del arte (2009-2015). *Revista FACCEA* 5(1). Recuperado de: <http://www.udla.edu.co/revistas/index.php/faccea/article/view/417/411>
- Quezada Abad, C.J., Teijeiro Álvarez, M., Riofrío Orozco, O. G. y Brito Gaona, L. F. (2018). Las TIC y su mediación en el fortalecimiento de la Educación Superior. *Revista Espacios*. Vol.39. No.35. Recuperado de: <https://www.revistaespacios.com/a18v39n35/a18v39n35p32.pdf>
- Rangel, A. (2015). Competencias Docentes Digitales: Propuesta de un perfil. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*. No.46. enero 2015. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/368/36832959015.pdf>
- Rojas, A.J. y Ávila, Y. (2018). La formación permanente del profesional de la educación para el desarrollo de competencias TIC. *Revista Electrónica Interactiva Opuntia Brava*. Vol.10.No.1 (2018). Recuperado de: <http://opuntiabrava.ult.edu.cu/index.php/opuntiabrava/article/view/62/59>
- Sánchez-Macías, A., Veytia-Bucheli, M. G. y Martínez-Cerda, M. L. (2017). Integration of ICT in the Mexican Higher Education: The Case of the Virtual Environments of Learning. *International Journal of Educational Excellence*, 3(1),63-77. doi:10.18562/ijee.024
- Serrano, A. y Cebrián, M. (2014). Usabilidad y satisfacción de la e-Rúbrica. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*. Vol. 12 (1). Pp. 177-195. Recuperado de: <https://polipapers.upv.es/index.php/REDU/article/view/6426/6490>
- Tapia Cortés, C., Navarro Rangel, Y. y De la Serna Tuya, A. S. (2017). El uso de las TIC en las prácticas académicas de los profesores de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19(3),115-125. doi:10.24320/redie.2017.19.3.1270
- Tejada, J. y Pozos, K. (2018). Nuevos escenarios y competencias digitales docentes: hacia la profesionalización docente con TIC. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*. Vol.22. No.1. Pp.25-51. Recuperado de: [https://recyt.fecyt.es/index.php/profesorado/article/view/63620/pdf\\_60](https://recyt.fecyt.es/index.php/profesorado/article/view/63620/pdf_60)
- Turpo, O. (2013). Criterios de valoración sobre la usabilidad pedagógica en la formación continua docente. *Razón y Palabra*. No.81. Recuperado de: [http://www.razonypalabra.org.mx/N/N81/V81/03\\_Turpo\\_V81.pdf](http://www.razonypalabra.org.mx/N/N81/V81/03_Turpo_V81.pdf)
- Turpo, O. (2014). Usabilidad pedagógica de los recursos web en la formación continua del profesorado. *3C TIC*. Vol.10. No.3 (3). Pp.133-155. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4817347>
- Turpo, O. (2018). La usabilidad pedagógica en la formación del profesorado: un estudio de caso. *Revista ESPACIOS* Vol.39. No.15. Recuperado de: <https://www.revistaespacios.com/a18v39n15/a18v39n15p06.pdf>
- UNESCO (1998). Conferencia mundial sobre la Educación Superior. Recuperado de: [http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration\\_spa.htm](http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm)
- Valtonen, T., Kukkonen, J., Kontkanen, S., Sormunen, K., Dillon, P. y Sointu, E. (2015). The impact of authentic learning experiences with ICT on pre-service teachers' intentions to use ICT for teaching and learning. *Computers & Education*, 81,49-58. doi:<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.09.008>

Van Leeuwen, A. (2018). Teachers' perceptions of the usability of learning analytics reports in a flipped university course: when and how does information become actionable knowledge? Educational Technology Research and Development. doi:<https://doi.org/10.1007/s11423-018-09639-y>

Vera Noriega, J. Á., Torres Morán, L. E., y Martínez García, E. E. (2014). Evaluación de competencias básicas en TIC en docentes de educación superior en México. Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación, 44, 143 -155. doi:<http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2014.i44.10>

---

1. Profesor Investigador. Coordinación Académica Región Altiplano Oeste. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. [armando.sanchez@uaslp.mx](mailto:armando.sanchez@uaslp.mx)

2. Profesora Investigadora. Área Académica de Ciencias de la Educación. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. [maria\\_veytia@uaeh.edu.mx](mailto:maria_veytia@uaeh.edu.mx)

3. Profesora Investigadora. Coordinación Académica Región Altiplano Oeste. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. [virginia.azuara@uaslp.mx](mailto:virginia.azuara@uaslp.mx)

---

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015  
Vol. 41 (Nº 06) Año 2020

[Índice]

[En caso de encontrar algún error en este website favor enviar email a [webmaster](mailto:webmaster)]

[revistaESPACIOS.com](http://revistaESPACIOS.com)



This work is under a Creative Commons Attribution-  
NonCommercial 4.0 International License