

Diseño y validación de un instrumento para evaluar la adopción de la tecnología digital en el profesorado universitario

Design and validation of an instrument to evaluate the adoption of digital technology in university professors

Byron G. Hidalgo-Cajo^{1,2}, Mercé Gisbert-Cervera³

¹ Universidad de Lleida, España

² Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador

³ Universidad Rovira i Virgili, España

bhc2@alumnes.udl.cat , merce.gisbert@urv.cat

RESUMEN. La adopción de las tecnologías digitales (TD) por parte de los individuos y organizaciones ha sido un tema de interés fundamental en materia de investigación, por tal motivo el presente estudio realiza un análisis de la adopción individual de la TD y las fases o etapas que sigue el adoptante, enfatizando en el desarrollo de un instrumento (TAUT) que mide las diversas percepciones que el profesorado universitario puede tener en la adopción y uso de las TD, el mismo que es sometido a un proceso de evaluación interpretado en cuatro fases, como el análisis de coeficiente de validez por expertos, análisis de fiabilidad y validez del instrumento, análisis factorial exploratorio y finalmente el análisis factorial confirmatorio. El resultado es un parsimonioso instrumento de 46 ítems que comprende 5 dimensiones valoradas, que constituye una herramienta útil para el estudio de la adopción de la TD.

ABSTRACT. The adoption of digital technologies (TD) by individuals and organizations has been a topic of fundamental interest in research, for this reason the present study performs an analysis of the individual adoption of TD and the phases or stages followed by the adopter, emphasizing the development of an instrument (TAUT) that measures the different perceptions that university professors may have in the adoption and use of TD, which is subjected to an evaluation process interpreted in four phases, such as the analysis of validity coefficient by experts, analysis of reliability and validity of the instrument, exploratory factor analysis and finally the confirmatory factor analysis. The result is a parsimonious 46-item instrument comprising 5 rated dimensions, which constitutes a useful tool for the study of TD adoption.

PALABRAS CLAVE: Cuestionario, Fiabilidad, Validez, Psicometría, Adopción de la tecnología.

KEYWORDS: Questionnaire, Reliability, Validity, Psychometrics, Technology adoption.

1. Introducción

El término adopción expresa la idea de incorporación natural y afectiva de algo que pertenece a quien lo adopta. En el caso de la adopción tecnológica, el concepto expresa la aceptación del desarrollo de las tecnologías de la información y de la comunicación a la vida cotidiana. En particular, cuando nos aproximamos al ámbito educativo, estamos ante la idea de que el docente -ente rector del proceso- incorpore o adquiera estos elementos a su actividad cotidiana (Peinado et al., n.d.).

Actualmente se ha evidenciado un significativo desarrollo de la TD en todos las áreas. Sin duda, una de ellas es la educativa a través de su aplicación en el proceso (E-A) enseñanza aprendizaje. Esta incorporación en el aula sigue siendo un desafío que el profesorado debe afrontar considerando que la TD ofrece ambientes más dinámicos de cómo enseñamos y aprendemos, lo cual nos invita a recapacitar acerca de cómo usarla apropiadamente en términos de participación, colaboración, cooperación e interacción (Hidalgo, Rivera & Delgado, 2019; Infante-Moro, Infante-Moro & Gallardo-Pérez, 2021).

Reyes Gonzáles y Guevara Cruz (2009) manifiestan que el principal reto con el que se encuentran las innovaciones son los procesos de adopción de la TD por parte de las personas, los grupos y las instituciones. Partiendo de esta premisa se puede mencionar que la interacción entre los docentes y las TD no solo depende de las formas en que se presentan, sino en como el docente, siendo el actor principal, forja una dinámica relacional que es acorde con sus creencias, necesidades, utilidades y motivaciones, entre otras.

Algunos estudios afirman que la adopción de las TD en los procesos educativos todavía enfrentan una cierta resistencia por parte del profesorado (Andoh Charles, 2012; Kafyulilo, Fisser & Voogt, 2016), desde esta perspectiva las causas son diversas y varían entre la dificultad de acceso a los recursos, la falta de competencia técnica y pedagógica, la falta de materiales curriculares y la falta de apoyo técnico y formativo (Barrantes Casquero, Casas García & Luengo González, 2014).

Como se señaló anteriormente, algunos estudios presentan resultados donde se ha puesto de manifiesto la existencia de una brecha digital entre el profesorado y la utilización de las TD (Canton-Mayo, Canon-Rodríguez & Grande-de-Prado, 2017), sin embargo se puede mencionar que el profesorado ya sea por su profesión o por el uso en su quehacer diario ha desarrollado competencias tanto tecnológicas como pedagógicas y disciplinares, las mismas que son aplicadas en el contexto educativo pero de manera individual sin lograr concretar una sinergia entre ellas (Suárez Rodríguez, Almerich, Gargallo López & Aliaga, 2013).

El proceso de inclusión de las TD en las instituciones de educación superior resulta un fenómeno complejo en el que entra en juego múltiples variables, entre ellas la de conocer la actitud del profesorado hacia la TD, así como también los factores que contribuyen a definir esa actitud. En consecuencia, este proceso resulta ser una herramienta muy útil a la hora de predecir el éxito o fracaso de la incorporación de la tecnología, de manera que los modelos de adopción tecnológica suponen una alternativa eficaz para el estudio de la aceptación de estas TD por parte de profesorado.

Si bien existen múltiples modelos y teorías de adopción individual de la TD (ver Tabla 1 y 2), el más popular es el TAM (Modelo de Aceptación Tecnológica), enunciado por Davis. Este modelo nace a partir de los supuestos de la TRA (Teoría de la Acción Razonada) y la TPB (Teoría del Comportamiento Planeado), dos teorías procedentes de ámbito de la psicología cognitiva que analizan el proceso que lleva a un sujeto a adoptar un comportamiento determinado (Hidalgo-Cajo, 2020).

De la misma manera es necesario destacar y explorar las fases o etapas a seguir para la adopción de la tecnológica, tal como indican Williams, Stronver y Grant (1996) y Morales (1999), quienes afirman que inicialmente el individuo tiene el conocimiento general de la existencia de la TD, pero no se ha formado una opinión sobre ella; siguiendo con la persuasión en la que el adoptador en principio efectúa una evaluación de la idea de adopción, reuniendo la información necesaria; para luego tomar la decisión, en la que se adopta o



se descarta la innovación, que finalmente efectúa la confirmación en la que se continúa evaluando la decisión y las consecuencias de la misma, afirmando que la tecnología deberá formar parte de la labor docente y que su adopción va desde la simple conciencia hasta la integración.

Prueba de ello son las múltiples investigaciones (ver tabla 4) que proponen diversos modelos que abordan el modo en que el profesorado adopta una innovación tecnológica y como su evolución se desarrolla por etapas progresivas de adopción, desde un estadio inicial hasta un estadio final, en donde las TD se articulan en el Proceso (E-A) haciéndola parte del currículum. Sin embargo, cabe notar que la tecnología cambia y se renueva de manera permanente obligando a repensar constantemente las estrategias que se adopten.

Un análisis de las etapas de la adopción de la tecnología podría proporcionar un punto de vista más amplio con respecto a las características personales del profesorado, además de evidenciar la visión que tienen ellos del uso de la TD en contextos educativos.

Por lo tanto, si el fin de la academia es alcanzar una efectiva integración de la TD en el currículum, se hace ineludible analizar los factores que determinan la adopción tecnológica de manera que se puedan desarrollar estrategias adecuadas que beneficien y pretendan comprender el grado en que el profesorado asume y usa las TD.

Por todo ello, el estudio tiene como objetivo principal construir un instrumento que permita medir el grado de adopción tecnológica por parte del profesorado desde los diferentes modelos de adopción individual de la TD.

2. Revisión de la literatura

2.1. Incorporación de la tecnología en la educación superior

Las TD en la actualidad han generado la necesidad de transformar nuestra forma de vida adaptándonos a un entorno emergente y casi obligatorio en todas las actividades diarias. El contexto educativo universitario se ha visto transformado en los últimos años por la fuerte penetración que han tenido las TD en las aulas analógicas y digitales. Gracias a éstas, se han impulsado determinadas metodologías y estrategias de enseñanza ampliando los escenarios de formación, propiciando nuevas formas de interacción entre discentes y docentes, facilitando el acercamiento a los contenidos desde múltiples perspectivas y favoreciendo el desarrollo de las inteligencias variadas del alumnado creando ambientes flexibles y enriquecidos de aprendizaje (Almenara & Gimeno, 2019).

Cabe mencionar que el ambiente de aprendizaje en el aula evoluciona y cambia constantemente para adaptarse a las nuevas realidades que define la tecnología educativa, tanto en el acceso, la adopción de la tecnología y el desarrollo de las competencias digitales en el profesorado, lo que probablemente sea el camino a seguir para una incursión de las TD en el ámbito educativo universitario.

Todo esto conlleva a mirar de una manera diferente a las TD, “no” simplemente como herramientas que ayuden a realizar mejor las actividades académicas, sino a verlas desde otra perspectiva, el cómo realizar actividades de enseñanza aprendizaje de manera distinta.

Sin embargo, las TD por sí solas no generan cambios en el profesorado ni en el desempeño de los estudiantes, de manera que se debe llevar a cabo un conjunto de prácticas tecnológicas y pedagógicas que promuevan la generación del conocimiento. Con el fin de alcanzar este objetivo es fundamental trabajar con todos los actores del proceso educativo, en especial con el profesorado que debe responder a las necesidades académicas de los estudiantes.

2.2. Modelos para la adopción de la tecnológica: teorías, modelos y fases

Las propuestas de adopción tecnológica en su mayoría comienzan desde un nivel fundamental

caracterizado por una total carencia de conocimientos tecnológicos hasta que, luego de una alfabetización digital, los docentes logran adquirir las habilidades y técnicas que les permiten realizar prácticas educativas mediadas por la tecnología (Reyes González & Guevara Cruz, 2009).

Ahora bien, autores como Teo, Fan y Du (2015) y Broadbent (2016) afirman que la incorporación de la TD pasa necesariamente por las actitudes, creencias, formación y grado de aceptación que el profesorado tenga hacia ellas.

Por consiguiente es fundamental analizar los modelos explicativos más utilizados para describir o explicar la adopción individual de innovaciones tecnológicas, los cuales son diversos y emergen como una formulación teórica atractiva en el ámbito de la comprensión de la conducta humana de adopción de la TD (Lim, Gan & Chan, 2002; Reyes González, 2007), de tal manera que cada modelo está integrado por constructores y elementos fundamentales para la comprensión de los determinantes que explican la adopción individual de la TD por parte del profesorado universitario.

A continuación, se pueden observar los principales modelos y teorías de adopción individual tecnológica (ver Tablas 1 y 2) que son analizados como base para la creación del instrumento Tipología docente en la Adopción y Uso de la Tecnología digital (TAUT), cabe mencionar que estos modelos y teorías de adopción de la tecnología han sido validadas y tienen una trayectoria seria que nos permitirá analizar y determinar cuáles son los más pertinentes para la creación del instrumento.

MODELO	Constructos Básicos
Modelo de aceptación de la tecnología (TAM) (Davis, 1989)	Utilidad Percibida; Facilidad de Uso Percibida, Influencia social; control percibido
TAM y TPB combinados (C-TAM-TPB) (Taylor & Todd, 1995)	Actitud hacia la conducta; Norma subjetiva; Control conductual percibido; Utilidad Percibida
Modelo Motivacional (MM) (Davis, Bagozzi & Warshaw, 1992; Vallerand, 1997; Venkatesh, Morris, Davis & Davis, 2003)	Motivación extrínseca; Motivación intrínseca
Modelo de Utilización de PC (MPCU) (Triandis, 1977; Thompson, Higgins & Howell, 1991)	Grado de Ajuste con su Trabajo; Complejidad de uso; Consecuencias a largo plazo; Afecto hacia el uso; Factores Sociales; Condiciones facilitadoras

Tabla 1. Modelos de adopción tecnológica individual. Fuente: Elaboración propia.

TEORIA	Variables Básicas
Teoría de la Acción Razonada (TRA) (Ajzen, 1975)	Factor personal; factor de influencia social
Teoría del Comportamiento Planeado (TPB) (Taylor & Todd, 1995)	Actitud hacia la conducta; Norma subjetiva; Control conductual percibido
Teoría de la Difusión de la innovación (TDI) (Rogers, 1962)	Ventaja Relativa; Facilidad de Uso; Imagen; Viabilidad; Compatibilidad; Resultados Demostración; Voluntariedad de uso
Teoría Cognitiva Social (SCT) (Bandura, 1986)	Rendimiento de las expectativas de resultados; Expectativas de resultados de desempeño en el propio trabajo y las expectativas personales; la autoeficacia; efecto o gusto Ansiedad de utilizar la tecnología
Teoría Unificada de Aceptación y Uso de la tecnología (UTAUT) . (Venkatesh et al., 2003)	Condiciones facilitadoras; Influencia social; Expectativa de esfuerzo; Expectativa de desempeño

Tabla 2. Teorías de adopción tecnológica individual. Fuente: Elaboración propia.

Por lo tanto, los modelos y teorías antes mencionados tienen por objetivo definir y aportar con claridad los factores que determinan la decisión de adopción o no de la tecnología por parte de los individuos, los mismos que enfatizan y consideran mediante un marco contextual las características internas de los individuos o adoptadores, considerando sus creencias, aspectos de comportamiento y sentimientos que afectan a la decisión



o intención de utilizar la tecnología, siendo estas características personales las que marcan las diferencias individuales con respecto a la adopción de la TD.

Cabe considerar que el análisis de los diversos modelos de adopción de la TD, ya sea para predecir la integración de la tecnología o para explorar la forma en que la tecnología es adoptada o no por parte del profesorado, ofrecen establecer parámetros en la construcción de un instrumento que permita medir las diversas percepciones que un individuo puede tener en adoptar o no las TD.

Este instrumento pretende ser una herramienta que permita el estudio de la adopción de la TD dentro de la Institución educativa superior, si bien la adopción de las TD por parte del profesorado universitario han sido una esfera de interés sustancial en materia de investigación, este no ha llegado a resultados concluyentes ya sea por la falta de fundamento teórico o por la inadecuada definición y medición de los constructores.

Como resultado de la revisión de la literatura emerge diferentes dimensiones que se pretenden utilizar en el instrumento para el análisis de la adopción de la TD, como se demuestra en la figura 1, alineando y reagrupando por afinidad los ítems en cada una de las dimensiones, finalmente se obtiene un instrumento conformado por cinco dimensiones y 50 ítems, más un primer apartado de biodatos con 7 ítems, las dimensiones son: propiedad y uso de la tecnología digital, Interés de usar recursos tecnológicos académicos, Importancia de las tecnologías digitales, Percepción de las tecnologías digitales como herramienta didáctica, y actitud hacia el uso de aulas virtuales (MOODLE). La estructura y/o dimensiones del cuestionario se representa en la siguiente figura.



Figura 1. Estructura del cuestionario TAUT. Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se explica cada una de las dimensiones aplicadas en el diseño del instrumento TAUT (Tabla 3), 1. La dimensión voluntariedad de uso, original de Rogers (IDT) y modificado en el modelo UTAUT, introduce como novedad la consideración del efecto moderador de las características individuales en la intención y uso de la innovación. Concretamente: edad, sexo, experiencia y voluntariedad de uso, especificándose la propiedad y uso de la tecnología que posee el profesorado tanto para propósitos educativos como generales. 2. Interés en los recursos académicos, cuyos ítems se agrupan sobre variables que miden valoraciones en el ámbito tecnológico pedagógico de las TD (TAM), 3. Importancia de las TD, dentro de esta perspectiva se valora la importancia que el profesorado otorga a las TD para el aprendizaje de los estudiantes (SCT), 4. En lo referente a la percepción que tiene el profesorado de la TD como herramienta didáctica, se relaciona con el grado en que la innovación es percibida como congruente con las experiencias académicas y necesidades de los adoptantes (IDT), 5. Finalmente las dimensiones “Utilidad percibida” y “Facilidad de uso percibido” del modelo TAM “Technological Acceptance Model” (Davis, 1989), hace referencia a la actitud hacia el uso de las aulas virtuales institucionales.

Autor	Modelo	Constructores	Dimensión	Ítems
(Rogers, 1962); (Venkatesh et al., 2003)	Teoría de la difusión de la innovación (IDT)	Voluntariedad de uso	Propiedad y uso de Tecnología Digital.	1.1 -1.10
(Venkatesh & Davis, 2000)	Modelo de aceptación de tecnología (TAM)	Intención conductual de uso	Interés de usar los recursos tecnológicos - académicos	2.1 - 2.7
(Bandura, 1986)	Teoría cognitiva social (SCT)	Autoeficacia Afectar	Importancia de las tecnologías digitales	3.1 – 3.10
(Moore & Benbasat, 2001)	Teoría de la difusión de la innovación (IDT)	Compatibilidad Percibida	Percepción de las Tecnologías digitales como herramienta didáctica	4.1 – 4.7
(Venkatesh & Davis, 2000)	Modelo de aceptación de tecnología (TAM)	Utilidad Percibida Facilidad de Uso Percibida	Actitud hacia el uso de Aulas Virtuales (MOODLE)	5.1 - 5.12

Tabla 3. Modelos y teorías utilizadas para la creación del instrumento. Fuente: Elaboración propia.

2.3. Etapas de adopción de la TD

Por otra parte, es necesario también realizar un análisis de las etapas o fases de adopción de la tecnología que ha servido de marco conceptual y metodológico para analizar buena parte de los estudios sobre la aceptación de la metodología innovadora por parte del profesorado, de esta manera se puede mencionar los intentos pioneros de describir la secuencia de etapas a través de las cuales un individuo toma conciencia y decisión de adoptar la TD y que es inspirada en la teoría de E. Rogers.

A partir de esta revisión se presenta algunos marcos sobre la adopción de la TD resumiendo en la tabla 4 las principales dimensiones propuestas por los investigadores.

Estudio	Referencia	Fases o dimensiones
Changes in Teachers Beliefs and Practices in Technology – Rich Classrooms	Dwyer, Ringstaff y Sandholtz (1991)	Entrada, Adopción, Adaptación, Apropriación, Innovación
Modeling and simulation in the secondary school curriculum: The impact on teachers	Mandinach y Cline (1994)	Supervivencia, Maestría, Impacto, Innovación.
Diffusion of Innovation	Rogers (1995)	Conocimiento, Persuasión, decisión, Implementación, Confirmación
Teaching with Technology	Hooper y Rieber (1995)	Familiarización, Utilización, Integración, Reorientación, Evolución
Aspectos sociales de las tecnologías de los nuevos media	Strover, Grant y Williams (1996)	Conocimiento de la existencia de la Tecnología, Persuasión, Decisión, Confirmación.
Effect of technology integration education on the attitudes of teachers and their students programs	Christensen (1997)	Conciencia, Aprendizaje, Entendimiento y aplicación del proceso, Familiaridad y confianza, Adaptación a otros contextos, Aplicación creativa a otros contextos, Integración
Internet, un nuevo recurso para la educación: material de apoyo para profesores	Romagnoli, Femenias y Conte (1999)	Inicio, Adaptación, Apropriación, Innovación
Etapas de adopción de la tecnología informática al salón de clases	Morales (2000)	Conciencia, Aprendiendo el proceso, Entendimiento y aplicación del proceso, Familiaridad y confianza, Adaptación a otros contextos, Aplicación creativa a contextos nuevos
Integración curricular de las TICs: Conceptos e Ideas	Sánchez (2003)	Apreso, Uso, Integración
Becoming a Technoconstructivist	Noon (Mckenzie, 2005)	Prealfabetización, Tecnocrítico, Tecnodisciplinista, Tecnocconstructivista
Aprendizaje Adaptable y Apropriación Tecnológica: Reflexiones prospectivas	(Romani, 2008)	Acceso, Capacitación y apropiación
Adopción de las Tecnologías infocomunicacionales (TI) en docentes: Actualizando Enfoques	Reyes González y Guevara Cruz (2009)	Instrucción, Actitud, Implementación, apropiación, Integración curricular
Situated learning in the network society and the digitized school	Krumsvik (2009)	Adopción, Adaptación, Apropriación, Innovación.
Medición de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en educación - manual del usuario	UNESCO-IEU (2010)	e-aptitud, e-intensidad y e-impacto
Modelo de Sustitución, Aumento, Modificación y Redefinición (SAMR): Fundamentos y aplicaciones	García-Utrera, Figueroa-Rodríguez y Esquivel-Gómez (2014)	Sustitución, Ampliación, Modificación y Redefinición

Tabla 4. Etapas de Adopción Tecnológica presentes en la literatura. Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar, varios estudios aportan, desde diferentes perspectivas, una orientación del proceso de apropiación de las TD, pero todas ellas se refieren a factores pedagógicos y organizacionales, y juegan un papel fundamental en la incorporación y culturalización tecnológica educativa.

En la actualidad, el profesorado universitario aún no ha alcanzado la integración efectiva de la TD, aunque ha habido grandes avances en la construcción del conocimiento en este proceso que aportan solución de alguna manera a la problemática, de ahí que hayan surgido diferentes modelos como se aprecia en la tabla 4 que intentan orientar al profesorado en la adopción y uso de las TD. Así se puede considerar que el profesorado se adueña de la tecnología, la transforma y le da un significado para lograr un objetivo educativo específico. Esto significa que el profesorado conoce la herramienta, la valora, le da un sentido de pertenencia y la usa para satisfacer sus necesidades. No obstante, si el profesorado consigue transformar el uso de las TD en el proceso E-A, logrará innovar en los distintos contextos educativos que se plantee.

De esta manera el nuevo paradigma educativo adquiere importancia sobre las fases que el profesorado debe seguir en miras a la adopción de la TD, exigiendo la evolución de un perfil profesional, de roles y de competencias diferentes a las tradicionales, lo que implica una formación tecnológica y pedagógica sistematizada.

2.4. Problemática

En la actualidad, la aplicación de las TD en el proceso E-A ha despertado gran interés entre los profesionales de las instituciones educativas, que han iniciado un proceso de adopción y uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones como un medio complementario y flexible en el proceso educativo. Sin embargo, esta motivación intrínseca, puede tener muchos obstáculos para la integración y uso exitoso de la TD.

Por lo tanto, las instituciones educativas a nivel superior deberán dar importancia a estudios que determinen los niveles de implementación y uso de las TD y de los avances tecnológicos de las sociedades de la información y el conocimiento.

A lo expuesto anteriormente, en la revisión de la literatura, se han identificado varios modelos e instrumentos que miden la adopción y uso de la tecnología en el entorno educativo de manera individual, ante este contexto el estudio logra agrupar varios modelos y dimensiones con la finalidad de construir un instrumento que facilite medir la adopción y uso de la TD, aplicando procesos de fiabilidad y validación.

3. Metodología

Desde la posición asumida, el estudio da prioridad a conocer la adopción tecnológica y su uso en el Proceso (E-A), ya que si el profesorado no adopta y usa la tecnología, poco se podrá hablar sobre las competencias que pudiera desarrollar y su aplicación en el ámbito educativo. A tal efecto se ha elaborado varios marcos de referencia que se apoyan en los diferentes modelos y teorías para la adopción y uso de la tecnología. Cabe considerar que este tipo de estudios tienen su importancia en el ámbito educativo ya que consiguen determinar el estado actual del profesorado en cuanto al uso de la tecnología, con el fin de que las instituciones logren plantear estrategias de formación que permitan incentivar su adopción y aplicación, y conforme a ello el profesorado logre desarrollar competencias tecnológicas y pedagógicas que mejoren el Proceso E-A.

De esta manera, el estudio adquiere importancia dado que se propone generar un cuestionario tomando como fase inicial el estudio y análisis de los diferentes modelos determinantes de la conducta humana en la adopción de las TD como un marco conceptual que logra examinar los diferentes constructores de cada modelo.

A lo expuesto anteriormente se define al cuestionario como un instrumento de recogida de datos muy empleado en la investigación cuantitativa, y es de suma importancia que su construcción, aplicación y tabulación posea un alto grado científico y objetivo que involucre controlar una serie de variables. Por lo tanto, para garantizar su utilidad y el significado de los resultados obtenidos, no basta con una simple creación de una lista de preguntas y respuestas, sino que el instrumento debe cumplir los criterios y estándares de calidad.

La construcción de este tipo de herramienta se convierte en un factor esencial para el desarrollo de la investigación, y especialmente para garantizar la consistencia de los datos que con él se recojan, ello implica obligatoriamente el control de la bondad del mismo mediante el estudio de su fiabilidad y validez.

La validez de un instrumento como el cuestionario se refiere a su capacidad para medir aquello para lo que ha sido diseñado; la fiabilidad tiene que ver con la confianza que se concede a los datos que se obtiene con el mismo y está relacionada con la coherencia o consistencia interna y la precisión de las medidas recopiladas (Lacave Rodero, Molina Díaz, Fernández Guerrero & Redondo Duque, 2016).

Es importante destacar que la elección de un criterio fiable y válido (suficiente, objetivo y representativo de la conducta de interés) es el punto crítico que determina la bondad del proceso de validación, así también se puede manifestar que la fiabilidad y la validez no son características de los cuestionarios (Prieto & Delgado, 2010), sino que corresponden a propiedades de las interpretaciones, inferencias o usos específicos de las medidas que proporcionan los cuestionarios, debiendo entenderlas además como una cuestión de grado (Association, Association, Education, Educational & (US), 1999).

El cuestionario TAUT está dirigido al profesorado universitario y constituye un aporte actualizado de los ya existentes en el ámbito científico en el marco de la adopción y uso de la tecnología digital que permitirá explorar desde el instrumento un conjunto amplio de dimensiones que podrían determinar e informar sobre la realidad académica tecnológica en general y los aspectos que favorecen o dificultan la adopción y uso de las tecnologías digitales del profesorado.

En consecuencia, el estudio acentúa la necesidad de crear un instrumento que permita medir de forma fiable y válida la adopción de las TD en el profesorado universitario. Si bien existe estudios sobre la integración de la tecnología, estas la afrontan de manera específica, así como la integración de los Sistemas de gestión aprendizaje (LMS) (Oca, Zermeño & Gailbraith, (2015), la intención de uso de las tecnologías móviles en el profesorado (Sánchez, Olmos & García, 2015), y las expectativas, creencias y predisposiciones que puede tener los docentes de las TD (Riosco Pais & Vila, 2015).

La mayoría de los estudios tienden a identificar ciertos factores claves para la apropiación de la tecnología, como son la formación y la alfabetización digital del docente (Oca et al., 2015; Rangel & Peñalosa, 2013; Rodríguez, 2016). Y de igual modo existen estudios que abordan las características culturales y de funcionamiento del entorno educativo (Samarawickrema & Stacey, 2007; Tondeur, Devos, Van Houtte, van Braak & Valcke, 2009).

Todos estos estudios han logrado identificar ciertas variables que parecen ser importantes para la integración de las tecnologías, pero sin embargo son muy pocos los estudios que aborden multi-variadamente estos factores, lo que hace imprescindible crear un instrumento que ayude a diagnosticar la adopción de la TD de manera amplia en el profesorado universitario.

3.2. Población y muestra

La población objeto de estudio de la que se toman los datos para poder determinar la validez y fiabilidad de la herramienta corresponde al profesorado de la Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH). La descripción detallada del profesorado de la institución en su totalidad se especifica en la tabla 5.

Categoría Profesorado	Total de Profesores		
	TOTAL	Hombres	Mujeres
Titular	266	154	112
Ocasional o Contratado	356	210	146
Total	622	364	258

Tabla 5. Descripción de la población docente universitaria (Año 2018/2019). Fuente: Elaboración propia.



Para la selección de los participantes, se realiza un muestreo aleatorio por conglomerados con un nivel de confianza del 95 % y error muestral del 5 % con el que se obtiene una muestra total de 238 docentes de la UNACH, distribuidos por Facultades como se representa en la Tabla 6, la misma que representa también la tasa de respuesta al cuestionario en relación al número de docentes seleccionados en la muestra.

Estrato	Facultades	Población	Muestra (F=0.38)	Encuestas Respondidas
1	Ciencias de la Salud	217	83	83
2	Ingeniería	153	59	59
3	Ciencias Políticas y Administrativas	123	47	47
4	Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías	129	49	49
	TOTAL	622	238	238

Tabla 6. Distribución de los participantes (Año 2018/2019). Fuente: Elaboración propia.

4. Resultados

4.1. Análisis de Coeficiente de validez por expertos

Una vez diseñado el instrumento se procede a la recogida de la información, ya que resulta necesario obtener evidencias de validez basadas en el contenido, como también valorar su validez basada en la estructura interna del instrumento.

El contenido del cuestionario se somete al procedimiento de juicio de expertos mediante el método de agregados individuales, es así que el instrumento ha sido sometido a la revisión de un equipo de cinco expertos en tecnologías como en educación que evalúen cada uno de los ítems del cuestionario, compartiendo los objetivos y las instrucciones del instrumento de recolección de datos. Cada juez independiente ha procedido a realizar su análisis y revisión, de manera que si las coincidencias son favorables entre los jueces, los criterios evaluados quedan incluidas en el instrumento sin modificaciones, mientras que en los bloques que hay controversia son revisados y analizados nuevamente antes de su inclusión o exclusión, proceso realizado mediante el coeficiente de validez propuesta por Hernández-Nieto (2002).

Una vez analizados, evaluados y con una consistencia sólida por parte de los jueces, su coincidencia es del 90 % en mantener las cinco dimensiones, sin embargo basados en el cálculo de validez de contenido (CVC) o constructo se optó por eliminar 3 ítems que obtuvieron resultados inferiores a 0.80, permaneciendo 47 ítems, es así que cada dimensión promedio supera el 0.80 de CVC y el promedio total de las cinco dimensiones es 0.89 de CVC obteniendo una validez y concordancia buenas (Hernández-Nieto, 2002).

Muestra para la prueba piloto

Paralelamente a esta fase de validación del cuestionario, se organiza y planifica la recogida de la información al profesorado universitario, tras una breve explicación e insistir que su participación es de carácter voluntario, anónimo y confidencial, se procedió a realizar la encuesta sin determinar el tiempo máximo para completar el mismo (sin embargo, el tiempo medio de respuesta fue entre 25 y 30 minutos).

De inmediato se procede a la aplicación de un pilotaje a 80 profesores de la población objeto de estudio con la intención de valorar la comprensión de las preguntas. Este último paso, ayudó a perfilar el contenido del mismo y a incorporar aclaraciones conceptuales al instrumento.

Finalmente, se realizó el análisis de la fiabilidad y se recogieron las evidencias de validez sobre la estructura interna de la escala de competencias.

4.2. Análisis de Fiabilidad

La evaluación de fiabilidad de un cuestionario conlleva, entre otros, la realización de los siguientes análisis.

Análisis de consistencia interna, cuyo objetivo es dotar de significación a las preguntas del cuestionario, para lo cual se aplica el cálculo del coeficiente alfa de Cronbach (Oviedo Celina & Campo-Arias, 2005).

Para analizar la fiabilidad del TAUT se ha aplicado el método tradicional basado en la covariación de los ítems o denominado coeficiente alfa de Cronbach, tanto a nivel global como para cada una de las dimensiones que componen el instrumento.

La confiabilidad tipo consistencia interna se refiere al grado en que los ítems, puntos o reactivos que constituyen una escala, se correlacionan entre ellos, la magnitud en que miden el constructo. Si los puntos que componen una escala teóricamente miden el mismo constructo, deben mostrar una alta correlación, es decir, la escala debe mostrar un alto grado de homogeneidad.

En la tabla 7 se presenta los resultados del coeficiente del alfa de Cronbach de las cinco dimensiones que componen TAUT, los valores resultantes son superiores a 0.70 en las cinco dimensiones. En el análisis se procedió a eliminar 1 ítem perteneciente a la dimensión 1, se prescinde de este ítem dado que existe una correlación negativa de 0.189, lo que quiere decir que este ítem no aporta significativamente a la consistencia interna en esta dimensión y su eliminación induce a que el valor del coeficiente aumente.

Dimensión	Alfa	Elementos	N Válido	%
Propiedad y uso de la tecnología Digital	0.715	10	80	100
Interés de usar los recursos tecnológicos - académicos	0.710	7	80	100
Importancia de las tecnologías digitales	0.778	10	80	100
Percepción de las Tecnologías digitales como herramienta didáctica	0.728	7	80	100
Actitud hacia el uso de las aulas virtuales (MOODLE)	0.944	12	80	100
Total	0.813	46	80	100

Tabla 7. Fiabilidad TAUT total y por dimensiones. Fuente: Elaboración propia.

Una vez aplicado el cálculo del índice de fiabilidad del instrumento este instrumento se redujo a 46 ítems cuya alfa de cronbach global es de 0.813, un valor que se considera bueno (George & Mallery, 2003). El índice de homogeneidad de un ítem mide el grado que contribuye a la consistencia interna del instrumento, los ítems con bajos índices de homogeneidad menores de 0.2 pueden ser eliminados (Barbero, Vila & Suárez, 2003), en el instrumento el índice de homogeneidad mide valores diferentes y son mayores o iguales a 0.311, por lo cual no se procede a eliminar más ítems y se considera que el instrumento tiene una buena consistencia interna.

Análisis factorial exploratorio del instrumento reducido

Finalizado el proceso de simplificación del instrumento mediante el análisis de fiabilidad, el siguiente paso es realizar el análisis factorial (Tabla 8), cuya finalidad es la de comprobar si los ítems están bien agrupados en las 5 dimensiones; y por otro lado verificar si las dimensiones son suficientes para explicar los resultados que proporcionan las 46 preguntas.

Se realizó un análisis factorial exploratorio utilizando el método de máxima verosimilitud para la extracción de factores con la rotación oblicua (oblímin normal), dado que las correlaciones son altas >7 . El test de kaiser-meyer-olkin (kmo) relaciona los coeficientes de correlación observados entre las variables, es decir en cuanto más cerca de 1 tenga el valor obtenido del test de kmo, la correlación entre las variables establece un alto grado de relación entre las mismas, es así que la medida de adecuación muestral kmo es de 0.781, lo que implica una relación alta entre las variables del instrumento. Además, el valor del nivel de significación de la prueba de esfericidad de bartlett fue significativa (9784.627, $gl=1035$, $sig.=0.00$), lo que implica el rechazo de la hipótesis nula de intercorrelación entre las variables, y se acepta la correlación entre los diferentes ítems o

reactivos del instrumento analizado.

	Propiedad y de uso de tecnología digital	Interés de usar los recursos tecnológicos - académicos	Importancia de las tecnologías digitales	Percepción de las Tecnologías digitales como herramienta didáctica	Actitud hacia el uso de las aulas virtuales (MOODLE)
Rango	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5
Media	2.554	3.134	2.749	2.526	4.94
Desviación estándar	0.43	0.53	0.45	0.44	0.38
Varianza explicada	18.72	28.92	21.14	19.85	14.51
Alfa de Cronbach	0.715	0.710	0.778	0.944	0.813

Tabla 8. Análisis factorial exploratorio del instrumento reducido. Fuente: Elaboración propia.

Análisis factorial confirmatorio

El análisis factorial confirmatorio se ha convertido en una de las técnicas estadísticas más utilizadas a nivel mundial, desde sus primeros exponentes (Joreskog, 1969, 1971) que presentan el planteamiento teórico-matemático de estos modelos hasta recientes aplicaciones para la evaluación psicométrica de instrumentos, la validación de constructos y la estimación de efectos de posible causalidad, entre otros usos que se les puede dar a estos modelos.

De tal manera el estudio llevó a cabo un análisis factorial confirmatorio mediante el software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) y AMOS 23 (Analysis of Moment Structure), esto con el fin de contrastar la estructura factorial exploratoria.

El AFC (análisis factorial confirmatorio) permite corregir o corroborar, en caso de haberlas, las deficiencias del AFE (análisis factorial exploratorio), de igual manera analiza la matriz de covarianzas en lugar de las correlaciones, lo que ayuda a establecer si los indicadores son equivalentes (Batista & Coenders, 2000).

Se utilizó para la estimación de los parámetros de bondad de ajuste el método de máxima verosimilitud (Iraurgi & Vázquez, 2010). Estos índices de ajuste mencionados por (Bentler, 1990) (Browne, Cudeck, Bollen, & Long, 1993) se pueden ver en la Tabla 9.

Índice de ajuste	Esperado	Obtenido
Chi-Cuadrado χ^2	> 0,05	.000
Discrepancia entre χ^2 y grados de libertad;(CMIN/DF)	< 5	1.95
Índice de bondad de ajuste (GFI)	0.90 - 1	.901
Índice de ajuste ponderado (AGFI)	0.90 - 1	.720
Índice residual de la raíz cuadrada media (RMR)	Lo más cercano a 0	.09
Error cuadrático media de aproximación (RMSEA)	< 0.05 / 0.08	.07
Índice de ajuste comparativo (CFI)	0.90 - 1	.91
Índice de ajuste normalizado (NFI)	0.90 - 1	.85
Índice no normalizado de ajuste (NNFI o TLI)	0.90 - 1	.89

Tabla 9. Índices de ajuste esperados para un modelo de ecuaciones estructurales e índices obtenidos para el análisis factorial confirmatorio. Fuente: Elaboración propia.

El modelo teórico adoptado, coincide con las cinco grandes categorías o dimensiones que engloban los 46 reactivos o ítems en las que se divide la escala que integra el instrumento TAUT.

En el AFC es necesario observar las cargas factoriales que permiten establecer la correlación entre las

variables y los factores. Entre más se acerquen a uno, mayor será dicha correlación (Raubenheimer, 2004).

De la misma manera uno de los índices de bondad de ajuste es el de la raíz de error cuadrático medio de la aproximación (RMSEA, por sus siglas en inglés). Es un índice que evalúa el “error de aproximación” porque evalúa que tan bien se ajusta el modelo a la población (o qué tan buen ajuste se obtiene dados de los valores observados). Por lo tanto, un valor de cero indica un ajuste perfecto, mientras que valores alejados del cero para este índice muestran un ajuste menor. En la práctica, el valor óptimo ideal para la medida RMSEA está entre 0,05-0,08 (Kaplan, 2009; Mulaik, 2009). Según se muestra en la tabla 9, el RMSEA=0,07 que significa un ajuste aceptable.

El Índice de Ajuste Comparativo (CFI) evalúa el ajuste del modelo estimado o propuesto con el modelo de independencia o de ausencia de relación entre las variables o nulo (típicamente un modelo en el que las covarianzas entre todos los indicadores son fijadas en cero), (Bentler, 1990). Cabe expresar que un valor cercano a uno en este índice muestra un mejor ajuste. En este caso, el resultado es de 0,91, que muestra que el modelo ajustado es mejor con respecto a un modelo nulo.

5. Conclusiones

En conclusión, el estudio radica en el diseño y creación de un instrumento generado en base a los diferentes modelos y teorías de adopción de la tecnología, el mismo que fue sometido a un proceso de fases de análisis de fiabilidad y validez, con el fin de lograr una herramienta válida cuyo propósito permita medir la adopción y uso de las TD del profesorado universitario (Anexo 1).

Se puede afirmar que el análisis estadístico adecuado facilita la evaluación de la validez y confiabilidad de cada ítem del instrumento, en lugar de realizar un análisis global, ayudando al investigador a optimizar tanto la construcción del instrumento de medición como el análisis de resultados.

Los resultados obtenidos en el análisis de fiabilidad realizado al TAUT permite afirmar que se trata de un instrumento con una adecuada consistencia interna y, en consecuencia, válido para la medición de los constructos, en función de la adopción tecnológica por parte de los docentes universitarios. Por otro lado, el análisis factorial proporcionó como resultado un número de factores por dimensión adecuado, pudiendo concluir que el instrumento diseñado se ajusta al modelo propuesto en sus cinco dimensiones.

Se considera que disponer de instrumentos de este tipo puede contribuir a evaluar la adopción de la tecnología en el contexto educativo, ofreciendo datos que faciliten la toma de decisiones de cara a la incorporación de nuevas tecnologías que se apliquen en este campo y sean parte en el diseño de las guías docentes, planes de formación o acciones puntuales que contribuyan a la mejora académica, por consiguiente estas acciones provocaran el desarrollo de competencias tecnológicas al profesorado universitario.

Al mismo tiempo, dado las garantías de fiabilidad y validez que ofrece TAUT, se considera que el instrumento supone una herramienta valiosa para futuras investigaciones que deseen ahondar sobre la temática, así como también en estudios que permitan conocer qué actitudes hacia las TIC tienen el profesorado universitario, o el conocimiento y uso que hacen de estos recursos tecnológicos, estudios que pueden facilitar la inclusión de las TD en los procesos educativos y, por tanto, la transición hacia un modelo educativo centrado en el estudiante.

Anexo 1



ESTUDIO TIPOLOGÍAS DE DOCENTES CON RESPECTO A LA UTILIZACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES (TD)

Sección 1: Propiedad y uso de Tecnología Digital

¿Qué tan interesado está en adquirir a corto tiempo o si ya posee alguna de las siguientes tecnologías digitales?

Voluntariedad de uso	Nada interesado	Algo interesado	Interesado	Muy interesado	Poseo uno
1.1. Computador portátil o notebook					
1.2. Tablet o iPad					
1.3. Smartphone					
1.4. Lector de libros digitales					
1.5. Computador de escritorio o PC					

¿Sin importar si es de su propiedad, con que propósitos usa las siguientes tecnologías digitales?

Voluntariedad de uso	No lo uso	Uso exclusivo para otros propósitos	Uso académico y otros propósitos	Usualmente para uso académico	Totalmente para uso académico
1.6. Computador portátil o notebook					
1.7. Tablet o iPad					
1.8. Smartphone					
1.9. Lector de libros digitales					
1.10. Computador de escritorio o PC					

Sección 2: Interés de usar los recursos tecnológicos – académicos.

¿Qué tan interesado está en pretender utilizar las siguientes tecnologías digitales en el proceso enseñanza aprendizaje?

Intención conductual de uso	Nada interesado	Algo interesado	Interesado	Muy interesado	Totalmente interesado
2.1. Sitio web de la biblioteca Institucional					
2.2. Ambiente de Aprendizaje Institucional (Aulas Virtuales)					
2.3. Herramientas web para bibliografía (EndNote, CiteULike, RefWorks, Mendeley, Zotero, etc.)					
2.4. Medios de comunicación mediados por las TD (redes sociales, WhatsApp, Skype, Meets, Zoom, etc.)					
2.5. Libros y textos digitales					
2.6. Contenido de las asignaturas que están disponibles externamente de la Institución como (OpenCourseWare, Khan Academy, iTunes U, Mayo Clinic, etc.)					
2.7. Simulaciones o juegos educativos					

Sección 3: Importancia de las tecnologías digitales.

¿Qué importancia le da Ud., al uso de las siguientes tecnologías digitales para el éxito en el proceso enseñanza aprendizaje?

Autoeficacia	Nada importante	Poco importante	Importante	Muy importante	Totalmente importante
3.1. Computador portátil o notebook					
3.2. Tablet o iPad					
3.3. Smartphone					
3.4. Lector de libros digitales					
3.5. Computador de escritorio o PC					

¿Qué importancia le da Ud., sobre el uso de las siguientes Tecnologías Digitales en el aula de clase?

Autoeficacia	Nada importante	Poco importante	Importante	Muy importante	Totalmente importante
3.6. Computador portátil o notebook					
3.7. Tablet o iPad					
3.8. Smartphone					
3.9. Lector de libros digitales					
3.10. Computador de escritorio o PC					

Sección 4: Percepción de las tecnologías digitales como herramienta didáctica.

¿Con relación a su experiencia académica, como percibe a la TD como herramienta didáctica?

Compatibilidad Percibida	Nunca	En ocasiones	Regularmente	Usualmente	Siempre
4.1. ¿La tecnología digital (TD) le permite conseguir mejor los objetivos educativos con los estudiantes?					
4.2. ¿Las características de la información a la que se accede por Internet se adaptan bien a las necesidades de la asignatura(s)?					
4.3. ¿La TD permiten la creación de recursos para la formación académica de los estudiantes?					
4.4. ¿Las TD permiten una mayor elección en la selección de contenidos/materiales que usan los estudiantes?					
4.5. ¿Los recursos didácticos y educativos que proporcionan las TD se adaptan bien al desarrollo de la asignatura?					
4.6. ¿La comunicación e interacción entre el profesor y los estudiantes a través de las TD aportan significativamente en el proceso educativo de la asignatura?					
4.7. ¿La institución educativa en dependencia de su característica tecnológica fomenta el uso de las TD al profesorado y estudiantado?					

Sección 5: Actitud hacia el uso de las aulas virtuales Institucionales (AV-aulas virtuales) en el proceso enseñanza aprendizaje (MOODLE)

Utilidad Percibida	Escala de importancia				
	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
5.1. Usar el AV me ayudaría a tener mayor interacción con los estudiantes e influiría en la realización de actividades académicas					
5.2. Usar el AV mejoraría el desempeño de mi trabajo académico					
5.3. Usar el AV incrementaría mi productividad.					
5.4. Usar el AV aumentaría la efectividad en mi trabajo académico					
5.5. Usar el AV me facilitaría la realización de mi trabajo académico					
5.6. Encuentro útil el AV en mi trabajo académico					

Facilidad de uso Percibida	Escala de importancia				
	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
5.7. Aprender a utilizar el AV sería fácil para mí					
5.8. Me resultaría fácil acceder al AV para hacer lo que hay que hacer					
5.9. Mi interacción con el AV sería clara y entendible					
5.10. Encuentro el AV flexible para interactuar con él					
5.11. Sería fácil para mí llegar a ser un experto en el uso del AV					
5.12. Encuentro el AV fácil de utilizar					

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

Hidalgo-Cajo, B. G.; Gisbert-Cervera, M. (2021). Diseño y validación de un instrumento para evaluar la adopción de la tecnología digital en el profesorado universitario. *Campus Virtuales*, 10(2), 51-67. (www.revistacampusvirtuales.es)

Referencias

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*. doi:10.1016/0749-5978(91)90020-T.
- Almenara, J. C.; Gimeno, A. M. (2019). Information and Communication Technologies and initial teacher training. Digital models and competences. *Profesorado*, 23(3), 247-268. doi:10.30827/profesorado.v23i3.9421.
- Andoh Charles, B. (2012). Factors influencing teachers' adoption and integration of information and communication technology into teaching : A review of the literature. *International Journal of Education and Development Using Information and Communication Technology*, 8(1), 136-155. (<https://www.learntechlib.org/p/188018/>).
- Association, A. E. R.; Association, A. P.; Education, N. C. on M. in; Educational, J. C. on S. for; (US), P. T. (1999). Standards for educational and psychological testing. *Amer Educational Research Assn*.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action*. NJ: Englewood Cliffs.
- Barbero, M. I.; Vila, E.; Suárez, J. C. (2003). *Psicometría*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Barrantes Casquero, G.; Casas García, L.; Luengo González, R. (2014). *Competencias Tecnológicas de los profesores de Infantil y*

Hidalgo-Cajo, B. G.; Gisbert-Cervera, M. (2021). Diseño y validación de un instrumento para evaluar la adopción de la tecnología digital en el profesorado universitario. *Campus Virtuales*, 10(2), 51-67.



- Primaria de Extremadura en función del género. *IE Comunicaciones: Revista Iberoamericana de Informática Educativa*, (19), 3.
- Batista, J.; Coenders, G. (2000). *Modelos de ecuaciones estructurales*. Madrid: la Muralla.
- Bentler, P. M. (1990). Comparative Fit Indexes in Structural Models. *Psychological bulletin*, 107(2), 238-246.
- Browne, M. W.; Cudeck, R.; Bollen, K. A.; Long, J. S. (1993). Testing structural equation models.
- Canton-Mayo, I.; Canon-Rodríguez, R.; Grande-de-Prado, M. (2017). Communication As a Digital Literacy Subdimension on Future Primary Teachers. *Pixel-Bit- Revista De Medios Y Educacion*, (50), 33-47.
- Christensen, R. R. (1997). Effect of technology integration education on the attitudes of teachers and their students programs. ProQuest Digital Dissertations.
- Davis, F. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. In 15th World Conference on Earthquake Engineering (15WCEE), 13(3), 319-340. doi:10.1016/S0305-0483(98)00028-0.
- Davis, F. D.; Bagozzi, R. P.; Warshaw, P. R. (1992). Extrinsic and intrinsic motivation to use computers in the workplace. *Journal of Applied Social Psychology*, 22(14), 1111-1132.
- Dwyer, D.; Ringstaff, C.; Sandholtz, J. H. (1991). Changes in teachers' beliefs and practices in technology-rich classrooms. *Educational Leadership*, 48(8), 45-52. (<http://coe.nevada.edu/nstrudler/ACOTMAY91.pdf>).
- García-Utrera, L.; Figueroa-Rodríguez, S.; Esquivel-Gámez, I. (2014). Modelo de Sustitución, Aumento, Modificación y Redefinición (SAMR): Fundamentos y aplicaciones. *Los Modelos Tecno-Educativos: Revolucionando El Aprendizaje Del Siglo XXI*. (<http://www.merlot.org/merlot/index.htm>).
- George, D.; Mallery, M. (2003). *Using SPSS for Windows step by step: a simple guide and reference*.
- Hernández-Nieto, R. A. (2002). *Contributions to statistical analysis*. Mérida: Universidad de Los Andes.
- Hidalgo-Cajo, B. G. (2020). Aceptación docente de las tecnologías digitales en la educación superior: Evolución y uso desde los modelos y las teorías que la explican. *Universitas Tarraconensis. Revista de Ciències de l'Educació*, 1(2), 61. doi:10.17345/ute.2020.2.2860.
- Hidalgo, B. G.; Rivera, L.; Delgadillo, R. (2019). Integration of Learning Management System Technology and Social Networking Sites in the E-Learning Mode : A Review and Discussion. *ASEE Computers in Education (COED) Journal*, 10(2), 1-13.
- Hooper, S.; Rieber, L. P. (1995). *Teaching with Technology*. Gregory and Denby Associates, (1995), 1-16.
- Infante-Moro, A.; Infante-Moro, J. C.; Gallardo-Pérez, J. (2021). The acquisition of ICT skills at the university level: the case of the Faculty of Business Studies and Tourism of the University of Huelva. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educacion*, (60), 29-58. doi:10.12795/pixelbit.79471.
- Iraurgi, I.; Vázquez, S. (2010). Validez estructural del FACES-20Esp: Versión española de 20 ítems de la Escala de Evaluación de la Cohesión y Adaptabilidad Familiar. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación-e Avaliação Psicológica*, 1(29), 147-165.
- Kafyulilo, A.; Fisser, P.; Voogt, J. (2016). Factors affecting teachers' continuation of technology use in teaching. *Education and Information Technologies*, 21(6), 1535-1554. doi:10.1007/s10639-015-9398-0.
- Krumsvik, R. (2009). Situated learning in the network society and the digitised school. *European Journal of Teacher Education*, 32(2), 167-185. doi:10.1080/02619760802457224.
- Lacave Rodero, C.; Molina Díaz, A.; Fernández Guerrero, M.; Redondo Duque, M. (2016). Análisis de la fiabilidad y validez de un cuestionario docente. *ReVisión*, 9(1), 2.
- Mandinach, E. B.; Cline, H. F. (1994). Modeling and Simulation in the Secondary School Curriculum: The Impact on Teachers. *Interactive Learning Environments*, 4(3), 271-289. doi:10.1080/1049482940040307.
- Mckenzie, W. (2005). *Becoming a Technoconstructivist*. On Cue, Spring, 21-23.
- Moore, G. C.; Benbasat, I. (2001). Development of an Instrument to Measure the Perceptions of adopting an Information Technology Innovation. (<https://pubsonline.informs.org/doi/pdf/10.1287/isre.2.3.192>).
- Morales, C. (2000). *Etapas de adopción de la Tecnología informática en el salón de clases*. Ciudad de México: Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa. ILCE.
- Oviedo Celina, H.; Campo-Arias, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Crobach. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 34(4), 572-580. doi:10.1590/S1135-57272002000200001.
- Peinado, S.; Bolívar, J.; Rojas, F.; Ve, V. F.; Briceño, L. A.; Humbolth, C. (n.d.). Variables Tecnológicas Y Etapas De Adopción De La Tecnología En Docentes De Educación Media. *Revista de Tecnología de Información y Comunicación En Educación*, 3(1), 85-97.
- Prieto, G.; Delgado, A. R. (2010). Fiabilidad y Validez [Reliability and Validity]. *Papeles Del Psicólogo*, 31(1), 67-74.
- Raubenheimer, J. (2004). An item selection procedure to maximize scale reliability and validity. *SA Journal of Industrial Psychology*, 30(4), 59-64.
- Reyes González, D. S.; Guevara Cruz, H. (2009). Adopción de las Tecnologías infocomunicacionales (TI) en docentes: Actualizando Enfoques. *Revista Electrónica Teoría de La Educación. Educación y Cultura En La Sociedad de La Información*, 10(1). R
- Rogers, E. M. (1962). *Diffusion of Innovations*. New York.
- Rogers, E. M. (1995). *Diffusion of Innovations*.
- Romagnoli, C.; Femenías, G.; Conte, P. (1999). *Internet, un nuevo recurso para la educación: material de apoyo para profesores*. Ministerio de Educación, Red Enlaces.
- Romani, C. (2008). *Aprendizaje Adaptable y Apropiación Tecnológica: Reflexiones prospectivas*. In 3er Encuentro de Auto-Estudio de Las Universidades Públicas Mexicanas.
- Sánchez, J. (2003). *Integración Curricular de las TICs: Conceptos e Ideas [Electronic Version]*. (<http://ism.dei.uc.pt/ribe/docfiles/txt2003729191130paper-325.pdf>).
- Sánchez, J. C.; Olmos, S.; García, F. (2015). Intención de uso de tecnologías móviles entre los profesores en formación. Aplicación de un modelo de adopción tecnológica basado en TAM con los constructos compatibilidad y resistencia al cambio. In M. R. Rodrigues, M. L. Nistal, & M. Figueiredo (Eds.), *Atas Do XVII Simpósio Internacional de Informática Educativa (SIIÉ'15)* (pp. 260-268).



(<http://hdl.handle.net/10366/126981>).

Strover, S.; Grant, A. E.; Williams, F. (1996). Aspectos sociales de las tecnologías de los nuevos media. In *Los efectos de los medios de comunicación: investigaciones y teorías* (pp. 617-642). Paidós Ibérica.

Suárez Rodríguez, J. M.; Almerich, G.; Gargallo López, B.; Aliaga, F. M. (2013). Las Competencias Del Profesorado En Tic: Estructura Básica (the Competencies of Teachers in Ict: Basic Structure). *Educación XX1*, 16(1). doi:10.5944/educxx1.16.1.716.

Taylor, S.; Todd, P. (1995). Understanding information technology usage: A test of competing models. *Information Systems Research*, 6(October 2014), 144-176.

Thompson, R. L.; Higgins, C. A.; Howell, J. M. (1991). Personal computing: toward a conceptual model of utilization. *MIS Quarterly*, 125-143.

UNESCO-IEU. (2010). *Medición de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en educación - manual del usuario*. (<http://www.uis.unesco.org>).

Vallerand, R. J. (1997). Toward A Hierarchical Model of Intrinsic and Extrinsic Motivation. *Advances in Experimental Social Psychology*, 29(C), 271-360. doi:10.1016/S0065-2601(08)60019-2.

Venkatesh, V.; Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. *Management Science*, 46(2), 186-204. doi:10.1287/mnsc.46.2.186.11926.

Venkatesh, V.; Morris, M. G.; Davis, G. B.; Davis, F. D. (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Quarterly*, 27(3), 425-478. doi:10.2307/30036540.