

**Universitat de Lleida**

**TESIS DOCTORAL**

**INNOVACIÓN EDUCATIVA EN EL  
PROFESORADO UNIVERSITARIO.**

**ANÁLISIS DESDE LA PERSPECTIVA DE  
MEJORA EN LA FORMACIÓN EN  
TECNOLOGÍAS DIGITALES.**

Byron Geovanny Hidalgo Cajo

Memoria presentada para optar al grado de Doctor por la Universidad de  
Lleida Programa de Doctorado en Tecnología Educativa

Directora

Dra. Mercè Gisbert Cervera

Tutor

Dr. Xavier Carrera Farran

2022



## **AGRADECIMIENTOS**

El presente trabajo es el resultado de una travesía que en algunas ocasiones parecía imposible, pero con el entusiasmo, el acompañamiento de personas correctas y el ánimo de superación he logrado culminar con éxito. Sin duda debo agradecer a muchas personas que hicieron posibles este gran logro académico.

En primer lugar, quiero agradecer a una excelente persona y académica en toda la extensión de la palabra: mi directora de tesis: Dra. Mercè Gisbert Cervera, por todo su apoyo, su amistad, su paciencia, sus recomendaciones, y por toda su experiencia y sabiduría compartida supo guiarme en todo este camino de la investigación.

A mi tutor de tesis: Dr. Xavier Carrera Farran quien me abrió las puertas de esta excelente Universidad y por estar siempre pendiente y predispuesto a orientarme en todos los procesos universitarios a lo largo de estos años.

Y de manera especial a toda mi familia, Gaby, Alaiya y Byron quienes son mi mayor inspiración y fortaleza, ya que sin el apoyo moral de ellos esto no sería posible.

## TABLA DE CONTENIDOS

AGRADECIMIENTOS .....	2
TABLA DE CONTENIDOS.....	3
RESUM .....	6
Paraules clau: .....	6
RESUMEN.....	7
ABSTRACT.....	8
1. INTRODUCCIÓN .....	10
2. PROBLEMA DE ESTUDIO.....	11
3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	12
3.1. Objetivo general .....	12
3.2. Objetivos específicos.....	12
4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	13
5. METODOLOGÍA. ....	15
5.1. Descripción y diseño de la investigación .....	16
5.2. Revisión de la literatura.....	18
5.3. Adaptación y evaluación Psicométrica del instrumento de medida. ....	18
5.4. Aplicación de la encuesta al profesorado universitario un análisis descriptivo .....	20
5.5. Aplicación de la encuesta al profesorado universitario un análisis inferencial .....	20
5.6. Modelo Instruccional teórico explicativo de los diferentes perfiles del profesorado..	21
6. ARTÍCULOS QUE CONSTITUYEN LA TESIS. ....	22
6.1 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. <a href="https://doi.org/10.17345/ute.2020.2.2860">https://doi.org/10.17345/ute.2020.2.2860</a> .....	22
6.2. Hidalgo-Cajo, B. G., & Gisbert-Cervera, M. (2021a). Diseño y validación de un instrumento para evaluar la adopción de la tecnología digital en el profesorado universitario. Campus Virtuales , Revista Científica de Tecnología Educativa, 10, 51–67. <a href="http://www.uajournals.com/campusvirtuales/journal/19/3.pdf">http://www.uajournals.com/campusvirtuales/journal/19/3.pdf</a> .....	22
6.3. Hidalgo-Cajo, B. G., & Gisbert-Cervera, M. (2022). Adopción y uso de las tecnologías digitales en el profesorado universitario .....	23
6.4. Hidalgo-Cajo, B. G., & Gisbert-Cervera, M. (2021b). La adopción y el uso de las tecnologías digitales en el profesorado universitario : un análisis desde la perspectiva del	

género y la edad. <i>Revista de Educación a Distancia (RED)</i> , 21(11), 1–19. <a href="https://doi.org/http://dx.doi.org/10.6018/red.481161">https://doi.org/http://dx.doi.org/10.6018/red.481161</a> .....	23
6.5 Hidalgo-Cajo, B. G., & Gisbert-Cervera, M. (2022). Factores determinantes que permiten establecer tipologías de profesorado en el contexto de la innovación tecnológica. <i>RED Revista de Educación a Distancia</i> , 22(69), 2–23. <a href="https://doi.org/http://dx.doi.org/10.6018/red.499171">https://doi.org/http://dx.doi.org/10.6018/red.499171</a> .....	24
6.6. Variables que influyen en el uso y adopción de las tecnologías por parte del profesorado. Una aproximación desde la literatura. ....	25
6.7. Hidalgo-Cajo, B. G., & Gisbert Cervera, M. (2021). Tipologías de profesorado en el contexto de la innovación tecnológica educativa - XI International Conference on Education and Learning (GKA EDU 20). <a href="https://tinyurl.com/ya59go3b">https://tinyurl.com/ya59go3b</a> .....	25
7. DISCUSIÓN GLOBAL DE LOS RESULTADOS.....	26
8. CONCLUSIONES FINALES .....	40
9. BIBLIOGRAFÍA.....	43
ANEXOS.....	55
Artículos completos publicados .....	55

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Investigaciones TAM y TAM expandidos. ....	27
Tabla 2. Variables determinantes para el uso de las TD desde el contexto el profesorado... ..	29
Tabla 3. Resumen Prueba U Mann-Witney en función del género .....	33
Tabla 4. Resumen Prueba Kruskal - Wallis en función de la edad .....	34
Tabla 5. Resumen de perfiles docentes en función de las variables.....	37

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema metodológico global .....	16
Figura 2. Estructura del cuestionario TAUT .....	31
Figura 3. Perfiles docentes en cuanto a la integración de las TD desde el contexto del profesorado.....	36

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Variables determinantes para la adopción, uso e integración de las TD desde el contexto del profesorado. ....	30
Gráfico 2. Valoración media de las dimensiones TAUT.....	32

## ÍNDICE DE ANEXOS

**Anexo A:** Aceptación docente de las tecnologías digitales en la educación superior: Evolución y uso desde los modelos y las teorías que la explican.

**Anexo B:** Diseño y validación de un instrumento para evaluar la adopción de la tecnología digital en el profesorado universitario.

**Anexo C:** La adopción y uso de las tecnologías digitales en el profesorado universitario: un análisis desde la perspectiva del género y la edad.

**Anexo D:** Factores determinantes que permiten establecer tipologías de profesorado en el contexto de la innovación tecnológica educativa.

## RESUM

La incorporació de les Tecnologies Digitals (TD) a les institucions educatives han provocat replantejar el sistema d'ensenyament tradicional, aquesta innovació ha donat lloc que diversos estudis assenyalin que els docents mantenen una concepció positiva de l'aplicació de les TD al procés ensenyament aprenentatge, però que encara no s'ha aconseguit una integració sòlida.

Aquesta realitat educativa ha estat el punt detonant on la recerca s'ha centrat, per tal d'analitzar des de diferents fronts els principals factors i variables que influeixen en l'adopció, l'ús i la integració de les TD, a partir d'aquest fet, s'analitza des de un enfocament multivariats, contemplat factors contextuals i personals del professorat, per tal de determinar de manera teòrica i pragmàtica aquestes variables influents, que van permetre el disseny d'un model teòric instruccional del perfil del professorat universitari en funció de les variables determinants de l'adopció, ús i integració de les TD.

En primera instància, la recerca realitza una recerca sistemàtica de la literatura per tal de conèixer estudis previs amb objectius similars als proposats. A partir de l'anàlisi de l'estat de la qüestió s'aconsegueix determinar les variables més influents de l'adopció ús i la integració de la TD per part del professorat analitzant els diferents models, enfocaments didàctics, paradigmes i teories, que van permetre seleccionar les variables més utilitzades i analitzades en els diferents estudis les quals són: actitud, autoeficàcia, propietat i accessibilitat a la tecnologia, la utilitat i facilitat d'ús, la formació docent, la pressió social, importància i interès que ofereix a les TD. Aquestes variables van constituir l'insum principal per a la creació de l'instrument d'autoavaluació denominat Tipologia docent en l'adopció i l'ús de les TD (TAUT), el mateix que va ser validat a través d'una prova pilot realitzada amb el professorat de la Universitat Nacional de Chimborazo ( UNACH), i mitjançant un procés d'anàlisi minucioses va permetre determinar la validesa i fiabilitat de l'instrument, ja que va resultar necessari obtenir evidències de validesa basades en el contingut, mitjançant el procediment de judici d'experts en funció del mètode d'agregats individuals. manera es va valorar l'estructura interna del contingut, pas seguit es va procedir a l'anàlisi de fiabilitat de l'instrument mitjançant l'aplicació de l'alfa de Cronbach (0.813), l'anàlisi factorial exploratòria (KMO=0.781), i la confirmatòria (RMSEA=0.07), valors resultants positius del procés que van garantir la validesa i la fiabilitat de l'instrument.

Finalment es va procedir a realitzar l'aplicació de l'instrument a tota la mostra calculada (238 docents), els resultats obtinguts són molt prometedors ja que el professorat té una actitud i autoeficàcia positiva en totes les seves variables respecte a l'adopció i ús de la TD a el procés ensenyament aprenentatge, i aquests dos factors són un indicador clau i determinant davant l'efecte i la predisposició cap a l'adopció i ús de les TD per part del professorat universitari. De la mateixa manera s'analitza el professorat en funció del gènere i l'edat, cosa que va permetre determinar l'existència o no de diferències significatives en funció d'aquestes dues variables moderadores; en el nostre cas, es determina que no hi ha diferències significatives en funció de les variables gènere i edat, així com també aquestes no són influents pel que fa a l'adopció, ús i integració de la TD al procés (E-A).

La investigació conclou amb el disseny d'un model teòric dels diferents perfils en què el professorat es pot agrupar en funció dels factors autoeficàcia i actitud del professorat i les variables propietat i accessibilitat a la tecnologia, la utilitat i la facilitat d'ús, la formació docent, la pressió social i la importància i interès que ofereix a les TD; plantejant un model que determina la tipologia del professorat universitari amb cinc nivells: resistent, confós, adoptant, persuadit i innovador. El model plantejat defineix cadascuna de les diferents fases de l'adopció, l'ús i l'apropiació de les TD, fins a arribar al perfil en què els docents són capaços d'integrar la tecnologia al procés ensenyament i l'aprenentatge i generar innovació tecnològica educativa.

**Paraules clau:** Adopció de la tecnologia; Perfils Docents; Tecnologia digital; Tecnologia educativa; Usos educatius de la tecnologia; Competència digital.

## RESUMEN

La incorporación de las Tecnologías Digitales (TD) en las instituciones educativas han provocado replantear el sistema de enseñanza tradicional, esta innovación ha dado lugar que diversos estudios señalen que los docentes mantienen una concepción positiva de la aplicación de las TD en el proceso enseñanza aprendizaje, pero que todavía no se ha alcanzado una integración sólida.

Esta realidad educativa ha sido el punto detonante donde la investigación se ha centrado, con el fin de analizar desde diferentes frentes los principales factores y variables que influyen en la adopción, uso e integración de las TD, a partir de este hecho, se analiza desde un enfoque multivariado, contemplando factores contextuales y personales del profesorado, con el fin de determinar de manera teórica y pragmática estas variables influyentes, que permitieron el diseño de un modelo teórico instruccional del perfil del profesorado universitario en función de las variables determinantes de la adopción, uso e integración de las TD.

En primera instancia la investigación realiza una búsqueda sistemática de la literatura con el fin de conocer estudios previos con objetivos similares a los propuestos. A partir del análisis del estado de la cuestión se logra determinar las variables más influyentes de la adopción uso e integración de la TD por parte del profesorado analizando los diferentes modelos, enfoques didácticos, paradigmas y teorías, que permitieron seleccionar las variables más utilizadas y analizadas en los diferentes estudios las cuales son: actitud, autoeficacia, propiedad y accesibilidad a la tecnología, la utilidad y facilidad de uso, la formación docente, la presión social, importancia e interés que le brinde a las TD. Estas variables constituyeron el insumo principal para la creación del instrumento de autoevaluación denominado Tipología docente en la adopción y uso de las TD (TAUT), el mismo que fue validado a través de una prueba piloto realizada con el profesorado de la Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), y mediante un minucioso proceso de análisis permitió determinar la validez y fiabilidad del instrumento, ya que resultado necesario obtener evidencias de validez basadas en el contenido, mediante el procedimiento de juicio de expertos en función del método de agregados individuales, de la misma manera se valoró la estructura interna del contenido, paso seguido se procedió al análisis de fiabilidad del instrumento mediante la aplicación del alfa de Cronbach (0.813), el análisis factorial exploratorio (KMO=0.781), y el confirmatorio (RMSEA=0.07), valores resultantes positivos del proceso que garantizaron la validez y fiabilidad del instrumento.

Finalmente se procedió a realizar la aplicación del instrumento a toda la muestra calculada (238 docentes), los resultados obtenidos son muy prometedores ya que el profesorado tiene una actitud y autoeficacia positiva en todas sus variables con respecto a la adopción y uso de la TD en el proceso enseñanza aprendizaje, siendo estos dos factores un indicador clave y determinante ante el efecto y la predisposición hacia la adopción y uso de las TD por parte del profesorado universitario. De la misma manera se analiza al profesorado en función al género y la edad, lo que permitió determinar la existencia o no de diferencias significativas en función a estas dos variables moderadoras, en nuestro caso, se determina que no existe diferencias significativas en función de las variables género y edad, así como también estas no son influyentes con lo que respecta a la adopción, uso e integración de la TD en el proceso (E-A).

La investigación concluye con el diseño de un modelo teórico de los diferentes perfiles en los que el profesorado puede agruparse en función de los factores autoeficacia y actitud del profesorado y las variables propiedad y accesibilidad a la tecnología, la utilidad y facilidad de uso, la formación docente, la presión social y la importancia e interés que le brinde a las TD; planteando un modelo que determina la tipología del profesorado universitario con cinco niveles: resistente, confundido, adoptante, persuadido e innovador. El modelo planteado define cada una de las diferentes fases de la adopción, uso y apropiación de las TD, hasta llegar al perfil en el que los docentes son capaces de integrar la tecnología en el proceso enseñanza aprendizaje y generar innovación tecnológica educativa.

**Palabras Claves:** Adopción de la tecnología; Perfiles Docentes; Tecnología digital; Tecnología educativa; Usos educativos de la tecnología; Competencia digital.

## ABSTRACT

The incorporation of Digital Technologies (TD) in educational institutions has provoked a rethinking of the traditional teaching system, this innovation has led to several studies indicating that teachers maintain a positive conception of the application of TD in the teaching-learning process, but a solid integration has not yet been achieved.

This educational reality has been the triggering point where the research has been focused, in order to analyze from different fronts the main factors and variables that influence the adoption, use and integration of TD, from this fact, it is analyzed from a multivariate approach, considering contextual and personal factors of teachers, in order to determine in a theoretical and pragmatic way these influential variables, which allowed the design of an instructional theoretical model of the profile of university teachers according to the determining variables of the adoption, use and integration of TD.

In the first instance, the research conducted a systematic search of the literature in order to know previous studies with similar objectives to those proposed. From the analysis of the state of the art, the most influential variables in the adoption, use and integration of TD by teachers were determined by analyzing the different models, didactic approaches, paradigms and theories, which allowed the selection of the most used and analyzed variables in the different studies: attitude, self-efficacy, ownership and accessibility to technology, usefulness and ease of use, teacher training, social pressure, importance and interest given to TD. These variables constituted the main input for the creation of the self-evaluation instrument called Teacher Typology in the Adoption and Use of TD (TAUT), which was validated through a pilot test conducted with the faculty of the National University of Chimborazo (UNACH), and through a thorough process of analysis allowed to determine the validity and reliability of the instrument, It was necessary to obtain evidence of validity based on the content, through the procedure of expert judgment based on the method of individual aggregates, in the same way the internal structure of the content was assessed, followed by the reliability analysis of the instrument through the application of Cronbach's alpha (0.813), the exploratory factor analysis (KMO=0.781), and the confirmatory factor analysis (RMSEA=0.07), resulting in positive values that guaranteed the validity and reliability of the instrument.

Finally, we proceeded to apply the instrument to the entire calculated sample (238 teachers), the results obtained are very promising since the teaching staff has a positive attitude and self-efficacy in all its variables with respect to the adoption and use of TD in the teaching-learning process, these two factors being a key and determining indicator of the effect and predisposition towards the adoption and use of TD by the university teaching staff. In the same way, the faculty is analyzed according to gender and age, which allowed determining the existence or not of significant differences according to these two moderating variables, in our case, it is determined that there are no significant differences according to the variables gender and age, as well as these are not influential with regard to the adoption, use and integration of TD in the process (E-A).

The research concludes with the design of a theoretical model of the different profiles in which the teaching staff can be grouped according to the factors self-efficacy and attitude of the teaching staff and the variables ownership and accessibility to technology, usefulness and ease of use, teacher training, social pressure and the importance and interest given to TD; proposing a model that determines the typology of university teaching staff with five levels: resistant, confused,

adopter, persuaded and innovator. The proposed model defines each of the different phases of the adoption, use and appropriation of TD, until reaching the profile in which teachers are able to integrate technology in the teaching-learning process and generate educational technological innovation.

**Keywords:** Technology adoption; Teacher profiles; Digital technology; Educational technology; Educational technology; Educational uses of technology; Digital competence.

# 1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años las tecnologías digitales (TD), han adquirido gran importancia en el contexto educativo, y su creciente incorporación en el aula ha promovido la innovación en el proceso enseñanza aprendizaje (E-A), es así que al emerger las modalidades de enseñanza mediadas por las TD como el aprendizaje electrónico (eLearning) y semipresenciales o aprendizaje combinado denominadas (bLearning) (Garrison & Vaughan, 2008), estas han servido de apoyo o complemento a la educación superior. En este contexto surge la necesidad de indagar en qué medida las tecnologías contribuyen en el proceso E-A mediante la innovación educativa (Cabero-Almenara, 2005; Salinas, 2004). Cabe mencionar que uno de los principales elementos en la adopción y uso de las TD son los docentes, puesto que frecuentemente se menciona que son los actores principales en el proceso educativo influenciando significativamente en el uso y apropiación de las TD en el proceso E-A, tanto dentro como fuera del aula (UNESCO, 2012).

Diversos estudios han permitido identificar ciertas variables relacionadas con la integración y uso de las TD (Koh & Chai, 2014), sin embargo son pocos los estudios que aborden desde una visión múltiple estos factores, y que logren determinar las diferentes tipologías o clasificaciones del profesorado.

Al analizar las posibilidades de las TD incorporados en los procesos E-A sus ventajas son enormes, lo que conlleva a que cada vez el profesorado deba ser experto en una variedad de enfoques educativos mediados por la TD, tanto para la transmisión y generación de conocimiento, la distribución de contenido académico, como para la evaluación estudiantil.

Por otro lado, la integración y uso de las TD demanda nuevas metodologías y estrategias pedagógicas de enseñanza, que logren estimular la interacción del aprendizaje comunicativo, cooperativo, colaborativo (Hidalgo, 2018), que sin duda el docente debe promover en este entorno educativo y para lo cual deberá poseer diversas competencias tanto en el ámbito tecnológico, pedagógico y de contenido.

Por lo tanto, es preciso asegurar un nivel de competencia que le permita al profesorado conocer, usar e integrar los avances tecnológicos en su práctica docente, ya que no solo se trata de adquirir conocimientos generales, e instrumentales, sobre cómo usar los nuevos

medios, sino que también resulta indispensable que conozca las posibilidades pedagógicas que éstos le ofrecen para poder hacer un uso efectivo de los mismos (Vera et al., 2014).

El uso eficaz de la tecnología en la educación depende de múltiples factores como ya se mencionó anteriormente, y va más allá de la infraestructura y la disponibilidad de herramientas, es por esta razón que es indispensable conocer la posición del profesorado con respecto a la integración de las TD en la enseñanza. Desde esta perspectiva se han examinado diversos estudios que identifican algunos aspectos como por ejemplo Agyei & Voogt (2011) y Kisanga & Ireson (2016), utilizan el término beneficio, mientras que (Christensen & Knezek, 2009) utilizaron el término utilidad, y Agyei y Voogt (2011) manejaron el término productividad de la enseñanza con ítems que medían la posición de los profesores con respecto al uso de la tecnología en el proceso educativo.

La investigación despierta el interés de conocer cuáles son las variables que influyen y determinan la adopción, uso e integración de las TD por parte del profesorado, mismas que permitirán diseñar un modelo instruccional teórico conceptual que revele el camino que debe transitar el profesorado con el fin de determinar cuál es el perfil o tipología docente donde se sitúa, a fin de alcanzar la innovación tecnológica educativa.

## **2. PROBLEMA DE ESTUDIO**

Las instituciones educativas frecuentemente se enfrentan a nuevos retos de transformaciones profundas en sus funciones sustantivas, como la innovación educativa, tecnológica y pedagógica que son factores que se debe tener en cuenta en un entorno caracterizado como la “sociedad del conocimiento”, que exige el impulso de la penetración de la tecnología y las competencias que el profesorado debe tener para discernir la adopción y uso de las TD, lo que involucra recapacitar como incorporar las mismas en la práctica docente.

Las TD y su incorporación en el aula se han convertido en un importante tema de análisis en las instituciones educativas, ya que la función de las TD debería ser transformar tanto la enseñanza como el aprendizaje lo que requiere de nuevas prácticas y estrategias didácticas tanto del profesorado como del estudiantado cuyo fin sea la incorporación y utilización de las TD en el aula (Pöntinen et al., 2017).

Desde esta perspectiva las instituciones educativas, en diferentes países del mundo, han generado políticas y estrategias, relacionadas con la incorporación de las TD en el aula de manera eficiente y eficaz (Kafyulilo et al., 2016; Potolea & Toma, 2015), mejorando sus infraestructuras tecnológicas, los diseños curriculares y la capacitación continua del profesorado, sin embargo Hidalgo-Cajo & Gisbert-Cervera (2021) mencionan que el éxito de estas estrategias está directamente relacionado con el perfil del profesorado pues ellos son los actores principales de la transformación e innovación y quienes deciden o no la adopción uso e integración de las TD en el entorno educativo.

Desde esta perspectiva las instituciones educativas se han orientado a planear estratégicamente el seguimiento y evaluación de esta innovación tecnológica y el proceso formativo para asegurar la incorporación de las TD en la práctica docente con calidad y pertinencia y con la finalidad de mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje.

Por lo tanto, teniendo en cuenta el contexto que hemos descrito nos planteamos como orientación general el conocer cuáles son los factores y las variables asociadas que facilitan la incorporación de las TD en la práctica docente, con el fin de establecer un perfil tipológico del profesorado en cuanto a la adopción y uso de las TD y el proceso que debe seguir hasta lograr la innovación educativa.

Los objetivos de la investigación que nos planteamos los presentamos en el siguiente punto:

### **3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

La investigación pretende contribuir a resolver un problema de investigación relacionado con la adopción, uso e integración de las TD por parte del profesorado.

En consecuencia, se propone los siguientes objetivos:

#### **3.1. Objetivo general**

Definir un modelo teórico de perfil del profesorado en función de las variables que influyen en la adopción, uso e integración de las tecnologías digitales en la práctica docente universitaria.

#### **3.2. Objetivos específicos**

1. Identificar las variables que influyen en el proceso de adopción y uso de las tecnologías digitales en la Educación Superior desde la perspectiva del profesorado.
2. Crear un instrumento para evaluar el nivel de adopción y uso de las TD tanto a nivel instrumental como pedagógico en el profesorado universitario.
3. Evaluar el grado de adopción y uso de las TD en el proceso E-A en el profesorado de la Universidad Nacional de Chimborazo
4. Analizar las diferencias por razón de género y de edad en la integración y uso de las TD en el proceso enseñanza aprendizaje en el profesorado de la Universidad Nacional de Chimborazo.
5. Determinar las fases que el profesorado recorre para alcanzar la adopción y uso de las tecnologías digitales en el proceso E-A.

#### **4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

Estamos viviendo en una era de avances tecnológicos que han evolucionado de manera vertiginosa y, como producto de estos cambios tecnológicos, la UNESCO (2005) ha advertido que:

En las sociedades del conocimiento, los valores y prácticas de creatividad e innovación desempeñaran un papel importante, aunque solo sea por su capacidad de poner en tela de juicio los modelos existentes para responder mejor a las nuevas necesidades de la sociedad. La creatividad y la innovación conducen, así mismo, a promover procesos de colaboración de nuevo tipo que ya han dado resultados especialmente fructíferos (p.19).

Las TD en el proceso educativo universitario representan los nuevos escenarios de aprendizaje, sin embargo, es necesario considerar los retos que se deben vencer para que en la educación superior se garantice el acceso a los avances tecnológicos en condiciones asequibles.

Desde esta perspectiva la Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH) inicia con el proyecto de la implementación de las TD en el proceso enseñanza aprendizaje, este nuevo desafío que el profesorado como el estudiantado enfrenta es sumamente importante, ya que se implementa el entorno de aprendizaje bLearning como un complemento al proceso enseñanza aprendizaje presencial, con el fin de tener una mayor interacción con las actividades didácticas fuera del aula de clase, mediante una formación más colaborativo, comunicativo y cooperativo indispensable en la generación de ambientes adecuados y

eficaces, con el fin de que los estudiantes disfruten de sus actividades académicas y logren resultados positivos en su aprendizaje.

Desde este enfoque sin duda el profesorado universitario incide de manera significativa en la formación de los estudiantes, y son quienes guían el camino para que se apropien del conocimiento cuyo deber es innovar tanto en el ámbito pedagógico como en el uso de varias alternativas tecnológicas, con el fin de despertar el interés en los contenidos de las unidades de aprendizaje y generar nuevas actitudes entre los actores educativos.

En función a lo expuesto la UNACH ha fomentado un plan masivo de capacitación en el uso de las TD, dando el protagonismo al profesorado quien de forma voluntaria se capacita en el uso e integración de las TD en el proceso educativo. Todo ello para que se sientan parte de este proceso de cambio, con el fin de implementar nuevos entornos pedagógicos en sinergia con los sistemas virtuales de aprendizaje, que permitan establecer sistemas de educación de alta calidad, sin embargo, se puede mencionar que en sus planes y programas de estudio no se han incorporado las TD, por lo cual se debe considerar el replantear el método docente tradicional de enseñanza aprendizaje. Dado que en este método es el profesor el que controla y dirige todos los aspectos del aprendizaje, a un cambio de rol del profesorado y de la función que desempeña en el proceso E-A. Para que este cambio se de en función al uso de las TD en el aula, se debe iniciar con un análisis de formación docente que facilite el asesoramiento adecuado cuyo fin sea la incorporación y uso de las TD en proceso E-A influyendo al cambio del paradigma educativo. Así se podrá dar un seguimiento en la adopción tecnológica en sinergia con la pedagógica y didáctica mismas que influyen y contribuyen a la innovación educativa, sin embargo esta asociación si no está muy bien direccionada puede causar un desequilibrio en el proceso educativo, desde esta perspectiva Pérez & Salas (2009) señalan que:

La mediación con herramientas digitales favorece el cambio de actuación y de tareas del profesorado, porque permite el diseño de ambientes de aprendizaje innovadores centrados en el alumno y no en el docente; así en este nuevo contexto educativo, el docente se coloca en la posición de facilitador y constructor del andamiaje (p.4)

Es transcendental señalar que la investigación y por ende sus resultados plantean diferentes aportaciones, tanto a nivel conceptual, pragmático e institucional, a la vez permite perfilar la toma de decisiones desde diferentes ámbitos, como el curricular, pedagógico y tecnológico, ofreciendo lineamientos con respecto a qué factores desde la

perspectiva del profesorado, intervienen en la adopción de las TD y la innovación en la educación superior; finalmente con estas variables identificadas lograr agrupar al profesorado mediante perfiles de adopción de las tecnologías otorgando referencias sólidas, para abordar de manera más eficiente e informada estrategias de promoción de la tecnología, la innovación educativa y la formación del profesorado, entre otras.

## **5. METODOLOGÍA.**

En la figura 1 presentamos la propuesta metodológica que se ha desarrollado.

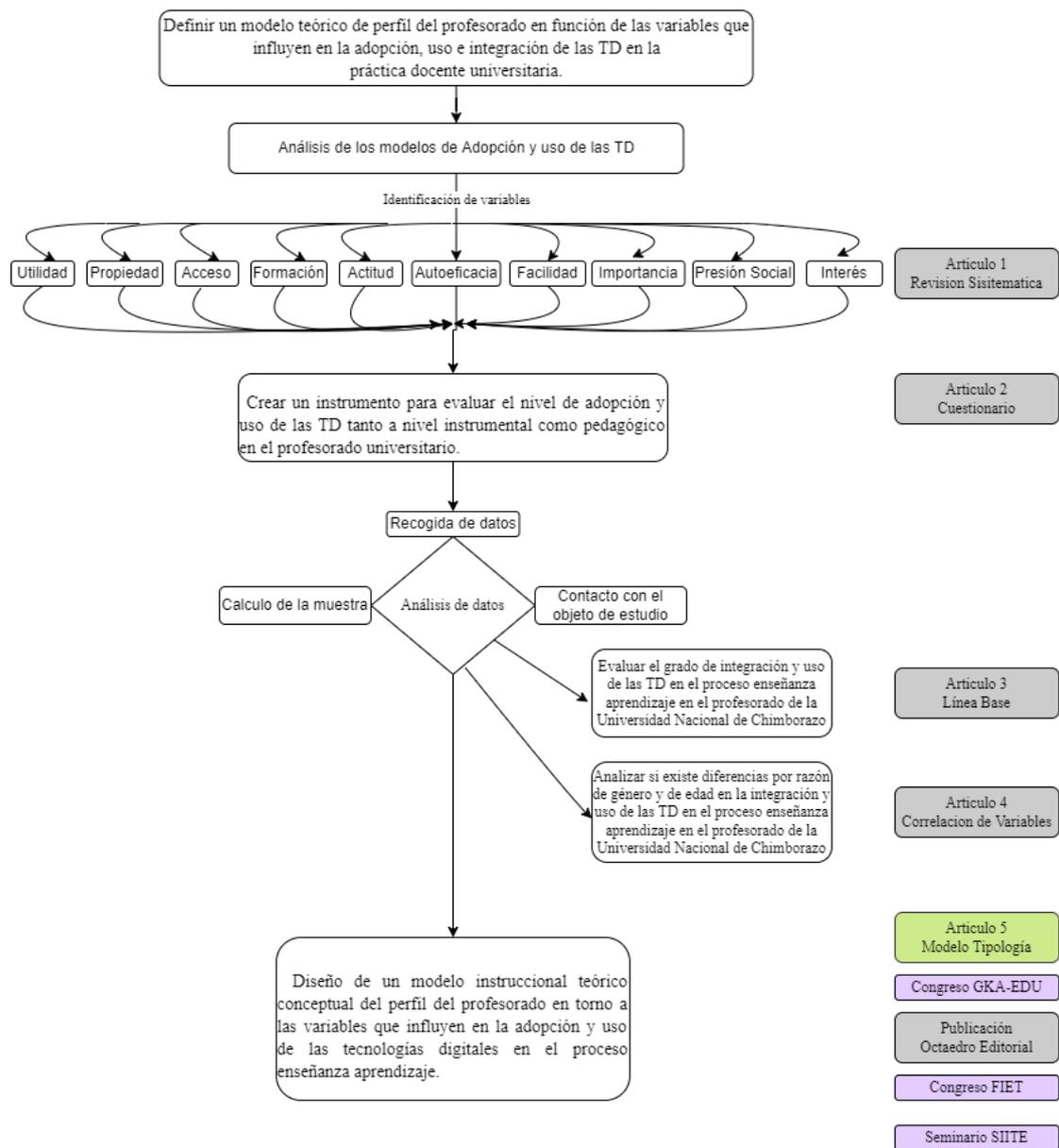


Figura 1. Esquema metodológico global

### 5.1. Descripción y diseño de la investigación

La UNACH ha iniciado desde hace años con un marcado y constante proceso de capacitación tecnocéntrica orientada al desarrollo de competencias tecnológicas instrumentales. En definitiva, a usar la tecnología más que a enseñar con la tecnología, sin promover una sinergia de conocimientos para lograr que las TD se conviertan en un instrumento pedagógico y metodológico que propicie el empleo de estas tecnologías y al

mismo tiempo que se desarrollen las competencias digitales en el profesorado universitario.

Por consiguiente, es necesario dar respuesta a la problemática educativa y para lograr alcanzar estos objetivos la investigación tiene como propósito definir un modelo teórico de perfil del profesorado en función de las variables que influyen en la adopción, uso e integración de las TD en la práctica docente universitaria, cuyo objeto de estudio es el profesorado de la UNACH, la investigación se enfoca en un diseño metodológico no experimental con un enfoque mixta.

Desde esta perspectiva la investigación está enmarcada desde la integración de manera sistemática de los enfoques cualitativo y cuantitativo, denominado enfoque mixto, el cual permitió obtener una comprensión más completa y exhaustiva del problema de investigación, proporcionando una alta orientación de manera específica al desarrollar mejores instrumentos de acuerdo al contexto del estudio, esta integración de los enfoques se complementan y se conjugan en la mayoría de las etapas del proceso de investigación, conservando sus estructuras y procedimientos originales de cada enfoque, y que dependieron en gran medida de los factores y variables más significativos que aportan a la adopción y uso de las TD, mismas que permite determinar las diferentes fases de integración de las TD por medio del diseño de un modelo conceptual desde el contexto del profesorado universitario en el proceso E-A.

La investigación ha determinado que algunos estudios identifican varios factores que influyen en el uso y adopción de las TD, pero sin embargo son muy pocos los estudios que lo aborden desde la perspectiva multivariante o que levanten perfiles o tipologías en el profesorado.

De acuerdo a lo citado la investigación afronta esta problemática desde diversos frentes, en primer lugar se realiza una revisión sistemática de la literatura que permitió identificar las principales variables de los distintos modelos de adopción y uso de las TD, los resultados obtenidos son muy interesantes e importantes que permitieron plantear un instrumento que abarcan diferentes cuestionamientos en función de las variables identificadas, mismas que fueron analizadas mediante pruebas estadísticas de fiabilidad y validez a una muestra piloto de 80 profesores universitarios, obteniendo una herramienta sólida que permite evaluar la adopción y uso de la TD en el profesorado universitario.

El instrumento diseñado y denominado Tipología docente en la adopción y uso de las TD (TAUT) permitió recoger evidencias del contexto aplicado a toda la muestra del profesorado de la UNACH (238 docentes) de manera descriptiva e inferencial, este análisis brinda una fotografía en referencia a la adopción y uso de las TD en el profesorado universitario, análisis que permitió conocer las diferentes fases que el profesorado tiene que recorrer hasta llegar a la adopción tecnológica.

Sin duda la investigación refleja una realidad latente del profesorado y fluye en la misma diversas contribuciones, tanto a nivel conceptual, como pragmático e institucional, ya que permite perfilar la toma de decisiones tanto para la integración de las tecnologías, como para establecer planes de formación, entre otras.

A continuación, se detalla la metodología del proceso de la investigación:

## **5.2. Revisión de la literatura**

Esta estrategia metodológica fue utilizada en un primer momento y plasmada en el artículo uno: Aceptación docente de las tecnologías digitales en la educación superior: evolución y uso desde los modelos y las teorías que se aplican (Hidalgo-Cajo, 2020), permitiéndonos revisar el estado del arte de un campo o temática de forma sistemática, objetiva y rigurosa.

La revisión sistemática de la literatura permitió organizar todos los estudios relevantes relacionados con la identificación de las principales variables de la adopción y uso de las TD, lo que permitió observar la importancia, sus adelantos, falencias, eliminar sesgos y descubrir posibles caminos sobre los cuales se debe incursionar en el futuro.

La revisión de la literatura ofreció como resultado obtener las principales variables y factores que influyen en el proceso de adopción y uso de las tecnologías digitales en la Educación Superior desde la perspectiva del profesorado.

## **5.3. Adaptación y evaluación Psicométrica del instrumento de medida.**

Estas estrategias fueron utilizadas en el artículo dos: Diseño y validación de un instrumento para evaluar la adopción de la tecnología digital en el profesorado universitario (Hidalgo-Cajo & Gisbert-Cervera, 2021a), a través de ellas se buscó aplicar medidas válidas y fiables de los constructos identificados en la revisión de la literatura y

que sirvieron de base para el diseño y desarrollo de un instrumento para la recogida de datos.

El cuestionario es 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 y tenga en consideración 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, sino que el instrumento debe cumplir los criterios y estándares de calidad.

A tal efecto la validez del 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 et al., 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 et al., 1999) .

Desde esta perspectiva se diseña y valida el cuestionario denominado TAUT que está dirigido al profesorado universitario y constituye un aporte actualizado de los ya existentes en el ámbito científico orientado a la evaluación auto percibida del grado de adopción y uso de la TD a partir de la definición de cinco dimensiones (Propiedad y uso, interés, importancia, percepción, actitud) que agrupan 46 preguntas

La validación del instrumento TAUT se realiza mediante un juicio de expertos (cinco expertos con un perfil de tecnología educativa) aplicando el método de agregados individuales y con el objetivo de realizar una evaluación tanto del constructo como del contenido. A continuación, se realizó la fase de validación, mediante una recogida de evidencias con un grupo piloto de 80 profesores de la UNACH. Ello permitió la realización de un análisis de fiabilidad para determinar el nivel de consistencia interna Alfa de Cronbach que fue de 0.813 que es considerado como muy buena consistencia del instrumento (George & Mallery, 2003), así como también el análisis factorial exploratorio

(KMO=0.781), y el confirmatorio (RMSEA=0.07), proceso que según lo confirman Hernández-Nieto (2002), dotan de las garantías de fiabilidad y validez que ofrece el instrumento.

#### **5.4. Aplicación de la encuesta al profesorado universitario un análisis descriptivo**

El artículo tres: Adopción y uso de las tecnologías digitales en el profesorado universitario (Hidalgo-Cajo & Gisbert-Cervera, 2022), de la misma manera se aplica el método cuantitativo descriptivo que permitió analizar la percepción del profesorado universitario de la UNACH en función a la muestra (238 profesores), con respecto al proceso de la adopción y uso de las TD como herramientas de apoyo en el proceso (E-A) mediante la aplicación del cuestionario TAUT. Para ello se han formulado las siguientes preguntas de investigación a las que esta fase permitió dar respuesta a las mismas.

1. ¿Qué TD posee el profesorado universitario o pretender adquirir a corto plazo?
2. ¿Con qué propósito utilizan el profesorado universitario las tecnologías digitales?
3. ¿Qué tan interesado está el profesorado universitario en usar las tecnologías digitales en el proceso (E-A)?
4. ¿Qué importancia brinda el profesorado universitario a las tecnologías digitales para el éxito en el proceso (E-A)?
5. ¿Qué importancia brinda el profesorado universitario al uso de las tecnologías digitales en el aula de clase?
6. ¿Cuál es la percepción que tiene el profesorado universitario de la tecnología digital como herramienta didáctica?
7. ¿Cuál es la actitud hacia la utilidad de uso percibido de las AV en el proceso (E-A)?
8. ¿Cuál es la actitud hacia la facilidad de uso percibida de las AV en el proceso (E-A)?

#### **5.5. Aplicación de la encuesta al profesorado universitario un análisis inferencial**

En el artículo cuatro: Adopción y uso de las tecnologías digitales en el profesorado universitario: un análisis desde la perspectiva de género y la edad (Hidalgo-Cajo & Gisbert-Cervera, 2021b), se empleó la metodología cuantitativa, con un diseño de

investigación no experimental ex post facto-retrospectivo, transversal, descriptivo correlacional. La recogida de datos se llevó a cabo mediante el cuestionario TAUT en soporte electrónico al profesorado universitario de la UNACH, para proceder a realizar el análisis de los datos por medio de la estadística descriptiva e inferencial (Arnal, del Rincón y Latorre, 1992; Kerlinger y Lee, 2002). Para ello se estableció un nivel de significación  $p < 0.05$  para todos los análisis, el tratamiento estadístico se realizó por medio del programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS v.23), en primera instancia los datos fueron analizados de manera descriptiva y luego de manera inferencial mediante el análisis de las variable género y edad, la variable dicotómica genero se evalúa, en función de los dos grupos (hombres y mujeres) mediante la aplicación de la prueba no paramétrica de U Mann-Whitney, para lo cual se plantearon las siguientes hipótesis H1= Existe diferencias significativas entre hombres y mujeres en referencia a la adopción y uso de las TD por parte del profesorado universitarios y H0: No existe diferencias significativas entre hombres y mujeres en referencia a la adopción y uso de las TD por parte del profesorado universitario, de la misma manera la variable edad es analizada mediante el algoritmo estadístico Kruskal-Wallis para la cual se plantearon las siguientes hipótesis H1= Existe diferencias significativas en función de la edad en la adopción y uso de las TD por parte del profesorado universitarios y H0: No existe diferencias significativas en función de la edad en la adopción y uso de las TD por parte del profesorado universitarios. Metodología aplicada con el fin de lograr despejar si existe o no diferencias significativas en función de las variables moderadoras género y edad.

#### **5.6. Modelo Instruccional teórico explicativo de los diferentes perfiles del profesorado.**

Con el fin de cumplir con el objetivo de la investigación el artículo cinco: Factores determinantes que permiten establecer tipologías de profesorado en el contexto de la innovación tecnológica educativa (Hidalgo-Cajo & Gisbert-Cervera, 2022) realiza una revisión sistemática de la literatura, cuyo propósito fue la construcción teórica conceptual (Okoli y Schabram, 2010) de las diferentes etapas de las tipologías del profesorado, y por la cual debe transitar el profesorado para lograr la adopción y uso de las TD, para alcanzar este objetivo se parte desde el insumo principal que son las variables que fueron identificadas como las más usadas y analizadas por la literatura y su aplicación en el profesorado universitario que permitió el diseño de un modelo instruccional teórico

conceptual del perfil del profesorado en torno a las variables que influyen en la adopción y uso de las tecnologías digitales en el proceso E-A.

## **6. ARTÍCULOS QUE CONSTITUYEN LA TESIS.**

**6.1 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. <https://doi.org/10.17345/ute.2020.2.2860>**

**Index Carhus Plus+ 2018: ICDS 4.0**

En la actualidad, es necesario considerar la problemática que se desprende de la sociedad digital y las transformaciones que está viviendo el profesorado universitario para adaptarse a los cambios generados por las tecnologías digitales (TD), en consecuencia, emerge la necesidad de analizar el contexto en el que están ocurriendo estos cambios, y se impulsa la idea de teorías que ayuden a interpretar y a reflexionar sobre temas relacionados con la tecnología y la educación. Para conocer el estado en cuestión de la aplicabilidad de las teorías y modelos de la adopción tecnológica en el profesorado universitario y lograr revelar cuales son los constructos más sobresalientes y utilizados, se procedió a la revisión sistemática de la literatura de los modelos y teorías de adopción tecnológica permitiéndonos dar luz a los avances en este campo, es así que se recopilamos 321 documentos y mediante criterios de inclusión, exclusión y calidad, se seleccionaron 47 artículos estrictamente relacionados al análisis. Por un lado se ha demostrado que a partir de la teoría de la Difusión de las Innovaciones (TDI), han surgido diversos modelos y teorías importantes como el modelo de aceptación tecnológica (TAM) y la teoría de la Acción Razonada (TRA), destacándose el modelo TAM como el más robusto y popular, esto ha dado lugar a que sea modificado en varios estudios con la incorporación de nuevos constructos, así pues del TAM original se ha identificado que los constructos más utilizados son: utilidad percibida, la facilidad de uso percibido y la intención conductual de uso, a estos se añaden con mayor frecuencia la norma subjetiva, condiciones facilitadoras y autoeficacia; por otra parte es evidente determinar que la adopción tecnológica en el ámbito educativo también sea analizada desde otra perspectiva como es el pedagógico.

**6.2. Hidalgo-Cajo, B. G., & Gisbert-Cervera, M. (2021a). Diseño y validación de un instrumento para evaluar la adopción de la tecnología digital en el profesorado universitario. Campus Virtuales , Revista Científica de Tecnología Educativa, 10, 51–67. <http://www.uajournals.com/campusvirtuales/journal/19/3.pdf>**

**Index SJR 2020: 0.317**

**CiteScore 2020: 3.4**

**SNIP 2020: 0891**

**Computer Science Applications Q3**

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 denominado Tipología docente en la adopción y uso de la tecnología digital (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.

**6.3. Hidalgo-Cajo, B. G., & Gisbert-Cervera, M. (2022). Adopción y uso de las tecnologías digitales en el profesorado universitario *Revista Iberoamericana de Educación Superior***

**Index SJR 2020: 0.172**  
**CiteScore 2020: 0.8 Q2**  
**SNIP 2020: 0.833**

Las tecnologías digitales (TD) se han estudiado ampliamente en la investigación académica, sin embargo, aún quedan muchos aspectos a analizar sobre la adopción y uso de las TD por parte del profesorado y las instituciones de educación superior. El objetivo de este estudio pretende conocer la percepción del profesorado universitario en la adopción y uso de las TD en el proceso enseñanza aprendizaje (E-A). Para ello se ha aplicado un cuestionario denominado TAUT a una muestra de 238 docentes universitarios. La investigación aplico una metodología cuantitativa basada en el método no experimental, descriptivo. Los resultados manifiestan que la muestra estudiada se autoevalúa de manera positiva en todas las dimensiones, sin embargo, la percepción que tiene el profesorado en integrar las TD en el aula de clase es muy condicionada, si bien la medición supera la media, su valoración es la más baja de todas las dimensiones, este resultado puede darse debido a que todavía el profesorado tiene sus prejuicios negativos de la tecnología en aula de clase. Se concluye que el estudio evidencia resultados muy alentadores, lo que infiere que su adopción y uso e integración de las TD por parte del profesorado en el proceso (E-A) es muy prometedor.

**6.4. Hidalgo-Cajo, B. G., & Gisbert-Cervera, M. (2021b). La adopción y el uso de las tecnologías digitales en el profesorado universitario : un análisis desde la perspectiva del género y la edad. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 21(11), 1–19. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.6018/red.481161>**

**Index SJR 2020: 0.34 Q3**  
**CiteScore 2020:2.0 Q2**  
**SNIP 2020: 1.010**  
**FECYT: Q1**

El éxito del proceso educativo mediado por la tecnología; depende, en gran medida, de la adopción y el uso de la tecnología digital (TD) por parte del profesorado. Teniendo en cuenta esta perspectiva en este artículo se presenta un diagnóstico multivariado sobre el nivel de adopción y uso de las TD, centrándose en las variables de género y edad. El estudio se llevó a cabo con una muestra de 238 docentes universitarios que respondieron el cuestionario denominado TAUT conformado por 46 ítems tipo escala de Likert distribuidos en cinco dimensiones: Propiedad y uso, Interés, Importancia, Percepción y actitud hacia las TD. La metodología aplicada en el estudio es cuantitativa basada en el método no experimental, descriptivo, correlacional, los datos fueron analizados a partir de la comparación de medias, utilizando pruebas no paramétricas. Los resultados revelan una autoevaluación positiva en la adopción y uso de las TD por parte del profesorado. Respecto a las variables analizadas, no existen diferencias significativas en función del género ni de la edad. Tampoco estas variables influyen a nivel de adopción y uso de las TD en el proceso enseñanza aprendizaje (E-A).

**6.5 Hidalgo-Cajo, B. G., & Gisbert-Cervera, M. (2022). Factores determinantes que permiten establecer tipologías de profesorado en el contexto de la innovación tecnológica. *RED Revista de Educación a Distancia*, 22(69), 2–23.**

<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.6018/red.499171>

**Index SJR 2020: 0.34 Q3**  
**JCR: Q3**  
**CiteScore 2020:2.0 Q2**  
**SNIP 2020: 1.010**  
**FECYT: Q1**

La figura del docente tiene un papel fundamental en la integración de las Tecnologías digitales (TD) en el proceso enseñanza aprendizaje, desde esta óptica se han elaborado diversos estudios con el objetivo de definir cuáles son las variables y/o factores más influyentes en la adopción, uso e integración de las TD desde la perspectiva del profesorado, de los cuales muy pocos llegan a concluir con una definición clara. Desde este punto de vista el estudio tiene como objetivo diseñar un modelo instruccional teórico explicativo de los diferentes perfiles del profesorado que aúne todas las variables y factores que pueden intervenir en la integración de las tecnologías digitales en el ámbito educativo, centrándose en las necesidades, tipos y características del profesorado. A partir del análisis de la literatura y estudios pragmáticos previos se han identificado diferentes variables que influyen en la integración de las TD y que han permitido diseñar un modelo de los perfiles del profesorado desde la perspectiva de la práctica docente, que determinan las etapas de adopción, aplicando paradigmas contextuales. El estudio concluye que las variables determinantes para la apropiación de las TD desde el contexto del profesorado son la Actitud y la Autoeficacia, a las que se suman los factores: Utilidad de uso, Propiedad, acceso a las TD, Formación docente, Facilidad de uso, Importancia, presión social e Interés ante las TD. Estas variables y factores dan lugar a crear un modelo instruccional de aproximación teórica y explicativa de los cinco perfiles de profesorado con respecto a la adopción, uso e integración de las TD en el proceso educativo, las cuales hemos etiquetado como: “resistente”, “confuso” “adoptante”, “persuadido” e “innovador”.

## **6.6. Variables que influyen en el uso y adopción de las tecnologías por parte del profesorado. Una aproximación desde la literatura.**

**Editorial OCTAEDRO**

**Scholarly Publishers Indicators Q1**

### **FÓRUM INTERNACIONAL DE EDUCACIÓN Y TECNOLOGÍA – LA INVESTIGACIÓN Y LA INNOVACIÓN EN TECNOLOGÍA EDUCATIVA EN LA ERA DIGITAL.**

La figura del docente tiene un papel fundamental en la integración de las Tecnologías digitales (TD) en el proceso enseñanza aprendizaje, desde esta perspectiva se ha realizado muchos estudios con el objetivo de definir las variables que influyen en su aplicación. Sin embargo, no se ha logrado identificar de manera solida cuales son las diferentes variables y/o factores que influyen en la adopción, uso e integración de las TD en la práctica docente, desde esta perspectiva, este estudio tiene como objetivo determinar las variables y factores que pueden intervenir en la integración de las TD en el ámbito educativo por parte del docente, centrándose en las necesidades, tipos y características del profesorado a partir del análisis de la literatura. Se concluye el estudio identificado las diferentes variables de integración que determina la apropiación de las TD desde el contexto del profesorado los cuales son la Actitud y la Autoeficacia, a las que se suman los factores que permiten establecer los perfiles del profesorado que son: Utilidad de uso, Propiedad, acceso a las TD, Formación docente, Facilidad de uso, Importancia, presión social e Interés ante las TD.

## **6.7. Hidalgo-Cajo, B. G., & Gisbert Cervera, M. (2021). Tipologías de profesorado en el contexto de la innovación tecnológica educativa - XI International Conference on Education and Learning (GKA EDU 20). <https://tinyurl.com/ya59go3b>**

La figura del docente tiene un papel fundamental en la integración de las Tecnologías digitales (TD) en el proceso enseñanza aprendizaje, desde esta perspectiva se ha realizado muchos estudios con el objetivo de definir el perfil docente y sus variables que influyen en la aplicación de las TD, de los cuales muy pocos llegan a concluir con el agrupamiento de los distintos perfiles con una definición clara. Este estudio tiene como objetivo diseñar un modelo instruccional teórico explicativo que aúne todas las variables y factores que pueden intervenir en la integración de las TD en el ámbito educativo por parte del docente, centrándose en las necesidades, tipos y características del profesorado. A partir del análisis de la literatura y estudios pragmáticos previos se han identificado diferentes variables que influyen en la integración de las TD y que han permitido configurar un modelo de los perfiles del profesorado desde la perspectiva de la práctica docente, que determinan las etapas de adopción, aplicando paradigmas contextuales. El estudio concluye que las variables determinantes para la apropiación de las TD desde el contexto del profesorado son la Actitud y la Autoeficacia, a las que se suman los factores: Utilidad de uso, Propiedad, acceso a las TD, Formación docente, Facilidad de uso, Importancia, presión social e Interés ante las TD. Estas variables y factores dan lugar a crear un modelo instruccional de aproximación teórica y explicativa de los cinco perfiles de profesorado con respecto a la adopción, uso e integración de las TD en el proceso educativo, las cuales

hemos etiquetado como: “resistente”, “confuso” “adoptante”, “persuadido” e “innovador”.

## **7. DISCUSIÓN GLOBAL DE LOS RESULTADOS**

Si bien existe estudios sobre la integración de las TD estos lo afrontan de manera específica, así como la integración de los Sistemas de gestión aprendizaje (LMS) (Oca, Zermeño, & Gailbraith, (2015), la intensión de uso de las tecnologías móviles en el profesorado (Sánchez et al., 2015), así como también desde otros ámbitos, como las expectativas, creencias y predisposiciones que puede tener los docentes frente a las TD (Rioseco 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). 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) entre otros.

Todos estos estudios han logrado identificar algunas variables que parecieran ser importantes para la integración de las tecnologías, pero sin embargo son muy pocos los estudios que aborden multi-variadamente estos factores.

En esta primera fase la investigación identifico las variables que más influyen en la adopción y uso de las TD por parte del profesorado. Estas fueron analizadas desde los principales modelos y teorías de la aceptación de las TD planteados en la literatura. Entre ellas, la teoría de la Difusión de las Innovaciones (TDI) (Rogers, 1962), que ha servido de base para la definición del modelo de aceptación tecnológica (TAM) (Davis et al., 1989), y para la teoría de la Acción Razonada (TRA) (Ajzen, 1985). De todos los modelos y estrategias analizadas, el modelo TAM es el más utilizado y popular (Ndlovu et al., 2020), ya que a partir de sus variables principales como la utilidad y facilidad de uso percibido, ha evolucionado (TAM2 - Venkatesh & Davis, 2000; TAM3 - Venkatesh & Bala, 2008), y ha causado un gran interés en los investigadores que en sus diferentes estudios han ido incorporado variables al modelo TAM para ser analizado, como

Kocaleva et al. (2015) y Liu et al. (2010), Liaw (2008); Shin & Kang (2015); Sun et al. (2008); Teng (2015); Teo (2008) que han permitido mirar desde otros aspectos al modelo.

Por otra parte, autores como Venkatesh y Davis (1996) iniciaron con la idea de que el modelo TAM puede ampliarse para aumentar su eficacia, y desde este punto se promueve una gran expansión de modelos que integran nuevas variables a partir del TAM, y que son conocidos como los TAM extendidos, esta concepción es analizada críticamente por Legris, Ingham y Collerette (2003), y corroboran que se deberían incluir otras variables, ante esta afirmación Hidalgo-Cajo (2020) menciona que las variables que con mayor frecuencia son incluidas en este modelo son: norma subjetiva, condiciones facilitadoras y autoeficacia quienes permiten comprender de mejor manera los factores que afectan a la adopción y uso de la tecnología.

Por otro lado, al analizar las variables más destacadas en los diferentes estudios de adopción de la tecnología en el contexto educativo, se logró identificar al TAM y en especial a los TAM extendidos que son motivo de análisis de sus variables que permiten determinar la adopción y uso de la tecnología, como resultado de lo expresado se puede mencionar que las variables del TAM y TAM extendidos más influyentes en los diferentes estudios son:

Tabla 1. Investigaciones TAM y TAM expandidos.

<i>Autor/es</i>	<i>TAM</i>	<i>TAM-E</i>	<i>PU</i>	<i>PEOU</i>	<i>AT</i>	<i>BI</i>	<i>AE</i>	<i>CF</i>	<i>NS</i>	<i>SP</i>	<i>IP</i>	<i>EP</i>	<i>DP</i>	<i>NP</i>
Luan & Teo (2009)	X		X	X	X	X								
(Teo, 2010)		X	X	X	X	X		X	X					
I. F. Liu, Chen, Sun, Wible, & Kuo (2010)		X	X	X		X					X	X		
Timothy Teo, Ursavaş, & Bahçekapili (2011)	X		X	X	X	X								
T Teo, Ursavaş, & Bahçekapili (2012)		X	X	X	X	X		X	X					
Tarcan, Varol, Kantarci, & Firlar (2012)		X	X	X	X	X		X	X					
Timothy Teo (2012)		X	X	X	X	X		X	X					
Wong, Teo, & Russo (2012)		X	X	X		X	X							
Motaghian, Hassanzadeh, &		X	X	X		X	X		X					

Moghadam (2013)									
Islam (2014)	X	X	X		X		X		
Ros et al.(2015)	X	X	X		X			X	X
Timothy Teo (2015)	X	X	X	X				X	
Basak, Gumussoy, & Calisir (2015)	X	X	X		X	X		X	X
Okyere-Kwakye, Nor, & Ologbo (2016)	X	X	X	X	X	X			X
(Park & Kwon (2016)	X	X	X	X	X				X
Sánchez-Mena, Martí-Parreño, & Aldás-Manzano (2017)	X	X	X	X	X	X		X	X
Fokides ( 2017)	X	X	X	X	X	X			
Jeong & Kim (2017)	X	X	X		X	X		X	X
Al-Azawei, Parslow, & Lundqvist ( 2017)	X	X	X			X		X	
Esteban-Millat, Martínez-López, Pujol-Jover, Gázquez-Abad, & Alegret (2018)	X	X	X	X	X				
Lemay et al. (2018)	X	X	X	X	X	X	X	X	
Mazman Akar (2019)	X	X	X	X	X			X	X
Bin, Islam, Gu, Spector, & Wang (2020)	X	X	X		X	X			

**Nota:** Utilidad Percibida (PU), Facilidad de uso percibida (PEOU), Actitud de uso (AT), Intención Conductual (BI), Autoeficacia (AE), Condiciones facilitantes (CF), Norma subjetiva (NS), Satisfacción percibida(S), Interacción percibida (IP), Experiencia previa (EP), Disfrute percibido (DP), Innovación personal (NP) (Hidalgo-Cajo, 2020).

Como se puede observar en la tabla 1 los estudios sobre el modelo de aceptación tecnología TAM extendidos son más números que el TAM original, demostrando que cada vez existen más inclinación a modificar o añadir más constructos al TAM original y enfocarse al análisis de los TAM extendidos.

Las variables más utilizadas del TAM original son: la utilidad percibida, la facilidad de uso percibido y la intención conductual de uso, de la misma manera de los TAM extendidos son: norma subjetiva, condiciones facilitadoras y autoeficacia, desde esta perspectiva actual se constata la existencia de un creciente interés en la aplicación de modelos basados en TAM extendidos para analizar la adopción tecnológica de los docentes,

Por lo contrario, Edmunds, Thorpe y Conole (2012) manifiestan que los dos factores de la TAM (utilidad y facilidad de uso percibido) pueden no identificar todos los componentes significativos para predecir la aceptación de la tecnología.

Desde esta perspectiva la investigación realizó un análisis de la adopción y uso de las TD desde el contexto del profesorado universitario descubriendo, desintegrando y ratificando las variables más utilizadas desde otros modelos, teorías, características y fases de la adopción de las TD, siendo las más influyentes la teoría de la difusión de la innovación, teoría cognitiva social y el modelo de aceptación tecnológica, que permitió mirar desde otro sentido los factores más relevantes y las variables que ayudan a identificar el perfil del profesorado de la UNACH.

Tabla 2. Variables determinantes para el uso de las TD desde el contexto el profesorado.

Autores	Variables									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(Holland & Piper, 2016)	■									
(Tondeur et al., 2017)		■								
(Bervell & Umar, 2017)			■				■		■	
(Admiraal et al., 2017)	■									
(Jo Tondeur et al., 2016)	■		■				■			
(Scherer & Siddiq, 2015)		■								
(Siddiq et al., 2016)	■									
(Sang et al., 2012)	■	■								
(Tondeur et al., 2018)	■	■								
(Drossel et al., 2017)	■									
(Morales Arce, 2013)						■				
(Wen & Hua, 2020)					■					
(Cózar et al., 2015)			■		■	■				
(Tadeu, 2020)								■		
(Trujillo-Torres et al., 2020)	■			■						
(Ocaña-Fernández et al., 2020)					■					
(Muhaimin et al., 2020)	■								■	
(Kisirkoi, 2015)				■	■					
(Simin & Sani, 2015)				■	■					
(Babić et al., 2020)	■	■				■				
(Marín-Díaz et al., 2020)				■		■				
(Mosquera-González et al., 2021)		■	■					■		
(Ursavaş et al., 2019)	■									
(Njiku et al., 2019)	■									
(Hall & Trespalacios, 2019)		■								
(Birisci & Kul, 2019)		■								
(Martin-Garcia et al., 2014)									■	
(Sánchez-Mena et al., 2017)			■				■			
(Valdés-Cuervo et al., 2009)	■		■	■	■			■		
(Badía & Iglesias, 2019)		■								
(Aguilar-Flores & Chiang-Vega, 2020)			■				■			
(Teo, 2011)		■								■
(Rodríguez et al., 2009)	■									
(Peinado et al., 2011)	■									



Una vez identificadas las variables más utilizadas en la literatura como se puede apreciar en la Gráfico 1, se procede a crear un instrumento denominado TAUT conformado por 46 ítems tipo escala de Likert agrupadas en cinco dimensiones que permiten autoevaluar al profesorado de la UNACH en función a la percepción que tiene en la adopción y uso de las TD.



Figura 2. Estructura del cuestionario TAUT

Fuente: (Hidalgo-Cajo & Gisbert-Cervera, 2021a)

Una vez analizado positivamente la validez y fiabilidad del instrumento se procedió a aplicar el cuestionario TAUT al profesorado universitario en función de la muestra calculada (238 docentes), los resultados obtenidos son muy prometedores ya que el profesorado tiene una actitud y autoeficacia positiva en todas sus variables con respecto a la adopción y uso de la TD en el proceso enseñanza aprendizaje, resultados que son similares a Wang et al.( 2014) , quienes manifiestan que el profesorado tiende a tener actitudes favorables para la adopción y uso de las TD, siendo estos dos factores un indicador clave y determinante ante el efecto y la predisposición hacia la adopción y uso de las TD por parte del profesorado universitario.

Los resultados obtenidos de la aplicación del instrumento se reflejan en el grafico siguiente (ver Gráfico 2) donde se logra observar las dimensiones que han sido agrupadas en las diferentes variables evaluadas.

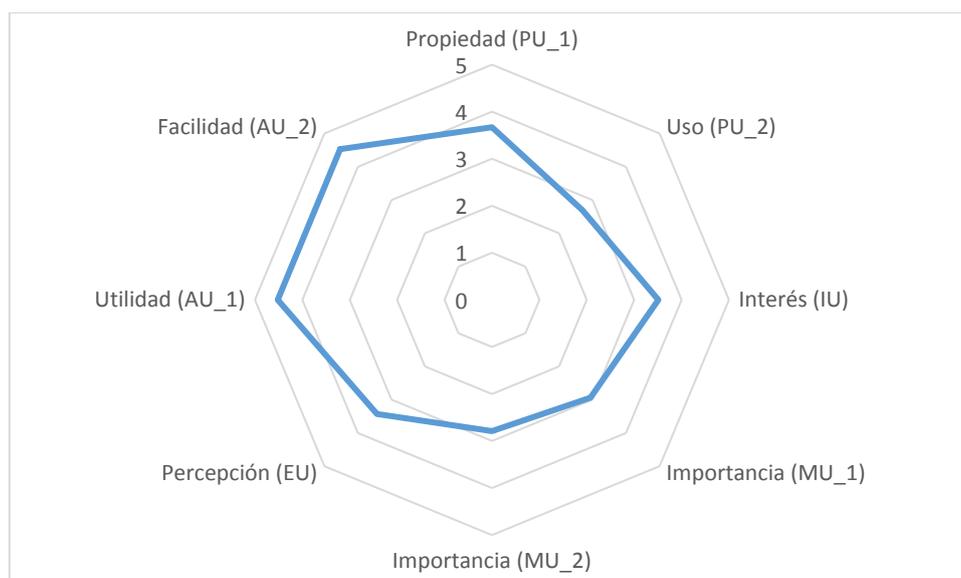


Gráfico 2. Valoración media de las dimensiones TAUT

Como se puede apreciar todas las variables reflejan una actitud y autoeficacia positiva en función a la adopción y uso de las TD a nivel instrumental como pedagógico, demostrando una percepción positiva por parte del profesorado hacia las variables propiedad y accesibilidad a la tecnología, la utilidad y facilidad de uso, la formación docente, la presión social y la importancia e interés que le brinde a las TD en el proceso (E-A), variables que influyen notablemente en el cambio de actitud y autoeficacia del profesorado, resultados coincidentes con Arancibia Muñoz et al. (2019), quienes afirman que muchas de las variables presentadas son claras predictoras y determinantes de la adopción, uso e integración de las TD, hallazgo, que es acorde con lo obtenido por otros autores como Teo, (2010, 2011).

La investigación de la misma manera analiza al profesorado en función al género y la edad, lo que permitió determinar si existe o no diferencias significativas en función a estas dos variables moderadoras. La influencia de la variable género en la adopción, uso e integración de las TD en el proceso (E-A) por parte del profesorado universitario ha sido objeto de estudio en distintas investigaciones. Unas señalan, la existencia de diferencias significativas según (Cabero et al., 2008; Liu y Sun, 2012; Barrantes Casquero et al., 2014), mientras que en otras no, (Hidalgo y Gisbert, 2021; Mercader, 2019; Muhaimin et al., 2020; Tafazoli et al., 2019; Ramírez et al., 2010; Hernández y Torrijos, 2019; Campos y Ramírez, 2018). De la misma manera, en la literatura científica se da a conocer que los

hombres son los que mejor autoeficacia tienen en adoptar, usar e integrar las TD en el proceso (E-A); por lo contrario, otros estudios indican diferencias a favor de la mujer (Cózar et al., 2015). Como vemos en la literatura no existen evidencias concluyentes sobre la incidencia de las diferencias según el género.

En nuestro caso, se determina que no existe diferencias significativas en función de la variable género con lo que respecta a la adopción, uso e integración de la TD en el proceso (E-A).

Tabla 3. Resumen Prueba U Mann-Witney en función del género

Dimensiones Prueba t			Prueba de Levene de igualdad de varianzas		Prueba t para igualdad de medias		GENERO			
			F	Sig	t	Sig (bilateral)	HOMBRE		MUJER	
							X	SD	X	SD
1	Propiedad	Se asume varianzas iguales. No se asume varianzas iguales.	0,91	0,40	0,44 0,44	0,67 0,67	3,67	1,39	3,71	1,42
	Uso	Se asume varianzas iguales. No se asume varianzas iguales.	0,85	0,47	0,77 0,76	0,46 0,46	2,70	0,93	2,75	0,95
2	Interés	Se asume varianzas iguales. No se asume varianzas iguales.	0,95	0,45	1,21 1,22	0,35 0,35	3,51	1,11	3,68	1,06
	Importancia TD (E-A)	Se asume varianzas iguales. No se asume varianzas iguales.	1,09	0,35	1,33 1,34	0,31 0,31	2,94	1,31	3,18	1,26
3	Importancia TD Aula	Se asume varianzas iguales. No se asume varianzas iguales.	0,99	0,51	0,58 0,45	0,66 0,67	2,79	1,26	2,80	1,34
	Percepción de las TD	Se asume varianzas iguales. No se asume varianzas iguales.	1,68	0,46	0,80 0,79	0,47 0,47	3,43	1,29	3,34	1,34
5	Actitud (Utilidad TD)	Se asume varianzas iguales. No se asume varianzas iguales.	2,54	0,24	1,55 1,47	0,25 0,26	4,52	0,69	4,35	0,89
	Actitud (Facilidad TD)	Se asume varianzas iguales. No se asume varianzas iguales.	2,30	0,17	1,27 1,23	0,22 0,23	4,53	0,70	4,39	0,83

Fuente: (Hidalgo-Cajo & Gisbert-Cervera, 2021b)

Del mismo modo, ha sido objeto de estudio la variable edad, que según Almerich et al. (2003) manifiestan que a medida que se incrementa la edad del profesor disminuye el nivel de adopción de la tecnología (Martin et al., 2014; Martos et al., 2016).

Así también Vera et al. (2014) aseguran que la edad del profesorado tiene influencia en el nivel de uso de las TD, mientras que Cortés (2017) argumenta que el profesorado de mayor edad tiende a hacer un menor uso de las TD y los de menor edad hacen mayor uso. Por lo contrario Mercader (2019) menciona que no se muestran diferencias significativas en función de la variable edad.

En nuestro caso de estudio no ha encontrado diferencias significativas en función de la variable edad en relación con la adopción y uso de las TD en el proceso (E-A) por parte del profesorado universitario, es decir estas variables moderadoras tanto la edad como el género no influyen en la adopción y uso de las TD en el proceso (E-A), resultados

similares a las investigaciones realizadas por (Chou et al., 2011; Gündüz & İşman, 2018; Lohbeck et al., 2018; Vázquez-Cano et al., 2017; Campos & Ramírez, 2018), quienes resaltan que la edad no influye en la adopción y uso de las TD, mientras que otros toman a la variable edad como un factor que influye en las intenciones del comportamiento hacia la adopción de las tecnologías (Leem y Sung, 2019).

Tabla 4. Resumen Prueba Kruskal - Wallis en función de la edad

	Dimensiones	Kruskal - Wallis			EDAD							
		Chi-cuadrado	gl	P.	<=35		36-45		46-55		56+	
					X	Sx	X	Sx	X	Sx	X	Sx
1	Propiedad	6,06	3	0,21	3,66	1,49	3,61	1,53	3,72	1,18	3,81	1,29
	Uso	1,485	3	0,70	2,77	1,03	2,68	0,97	2,68	0,09	2,82	0,14
2	Interés	7,77	3	0,10	3,80	1,07	3,42	1,12	3,51	1,08	3,76	1,00
3	Importancia TD (E-A)	8,25	3	0,08	3,24	1,19	2,82	1,32	2,93	1,34	3,46	1,17
	Importancia TD Aula	7,08	3	0,13	2,91	1,26	2,59	1,25	2,64	1,30	3,13	1,30
4	Percepción de las TD	6,84	3	0,35	3,56	1,29	3,52	1,30	3,20	1,28	3,37	1,35
5	Actitud (Utilidad TD)	4,89	3	0,21	4,56	0,66	4,43	0,66	4,38	0,87	4,52	0,91
	Actitud (Facilidad TD)	4,28	3	0,34	4,60	0,58	4,50	0,65	4,35	0,89	4,52	0,79

Fuente: (Hidalgo-Cajo & Gisbert-Cervera, 2021b)

La investigación ha demostrado que según la revisión de la literatura y su aplicación en la autoevaluación realizada al profesorado de la UNACH esta logra corroborar que las variables identificadas en el estudio influyen en la adopción y uso de las TD en el proceso educativo a nivel universitario, y que en la actualidad es imposible pensar que las TD no formen parte del proceso enseñanza aprendizaje, pero es necesario también conocer como el profesorado se apropia de la tecnología y la aplica en el proceso educativo, para cumplir con este fin es necesario lograr identificar las tipologías del profesorado o perfiles de apropiación de las TD de las cuales se espera que el profesorado vaya atravesando hacia la adopción, uso e integración de las TD, en función de los factores y variables identificadas en la investigación.

Desde esta perspectiva, se puede mencionar que el profesorado es el principal responsable de la adopción, uso e integración de las TD en el proceso enseñanza aprendizaje (Agyei y Voogt, 2011), ciertamente aparte de los condicionantes sociales e institucionales de la adopción. Desde este contexto el profesorado es analizado en función del recorrido que realiza cada docente al involucrarse por primera vez y permanecer en contacto con la TD, tomando en cuenta que los factores como la actitud y la autoeficacia percibida hacia la labor académica es valorada en función de las variables propiedad y accesibilidad a la tecnología, la utilidad y facilidad de uso, la formación docente, la presión social y la

importancia e interés que le brinde a las TD, que son variables determinantes que definen el nivel de involucración personal con una permanencia relativamente estable.

Al referirse a las actitudes Jo Tondeur et al. (2016), consideran que:

Las actitudes por parte del profesorado pueden definirse como una forma de sentir desde diferentes percepciones la adopción de las TD, esto trae en consecuencia la medición de las actitudes hacia las tecnologías considerándose como una evaluación en que el profesorado responde de forma favorable o desfavorable a la adopción, uso e integración de las TD, los factores como la utilidad, facilidad de uso percibido e interés son factores que ayudan a medir las actitudes del profesorado frente a las TD (p.12).

Gutiérrez (2014) considera que las actitudes del profesorado hacia las TD es un factor destacado que determina el proceso de cambio, al concebir la innovación como un estado mental o actitud. De este modo, las actitudes del profesorado determinarían en una fase inicial la predisposición hacia la utilización de nuevos modelos de enseñanza aprendizaje basados en la utilización o integración de las TD (Gewerc y Montero, 2013), por lo tanto las actitudes positivas o negativas que el profesorado tenga de las tecnologías, influyen en la adopción, uso e integración en el ámbito educativo, ya sea de forma individual como colaborativa con otros docentes. La investigación de Tondeur et al. (2016) afirma que el uso de las TD en la educación se vio fuertemente afectado por las actitudes del profesorado hacia las TD, por lo tanto, en este estudio se utiliza y se analiza un amplio espectro de dimensiones como "utilidad", "facilidad de uso", "interés" y "placer.", de la misma manera Sánchez-Mena et al. (2017) manifiestan que las variables, utilidad y facilidad de uso percibida influye de forma directa y positiva en la intención de los profesores de utilizar las TD, Njiku et al. (2019) hace referencia a la actitud del profesorado hacia las TD siendo la utilidad, la confianza, la ansiedad y la posición del profesorado, las variables más representativas hacia la integración de las TD, así también (G. A. Knezek et al., 2003; G. Knezek y Christensen, 2008, 2016; Morales, 2000; Agyei y Voogt, 2011), mencionan que para analizar las influencias de las actitudes del profesorado hacia las TD se debe examinar desde los factores como las competencias digitales, propiedad, acceso, y la enseñanza con TD.

De tal manera se puede mencionar que las actitudes hacia la tecnología influyen en la disposición de los profesores a aceptar la utilidad de la tecnología, así como en sus esfuerzos por integrarla en el proceso educativo (Hernández-Ramos et al., 2014). Sin embargo, a pesar del creciente acceso a la tecnología y, en algunos casos, de la formación de los profesores sobre la integración de la tecnología, se ha informado de una actitud

negativa hacia ella, que podría ser la principal razón del bajo nivel de integración por parte de los profesores (Bozkurt & Johnston-Wilder, 2011).

Al referirse a la variable autoeficacia, Bandura (1986), afirma que es una parte integral de la creación de un cambio y aprendizaje exitoso como parte de la naturaleza humana, así también otros investigadores aseveran que es un factor predictor para el éxito académico (Richardson et al., 2012; Gewerc y Montero, 2013; Honicke y Broadbent, 2016; Birisci y Kul, 2019; Broadbent, 2016), desde el uso y las experiencias que el profesorado desarrolla por medio de las TD, lo que le permite sentir autoconfianza en su integración, mediante la provisión, compromiso y colaboración docente en la aplicación práctica de la TD, creando un proceso eficaz de enseñanza aprendizaje. De la misma manera se puede mencionar que las creencias de autoeficacia de las TD pueden estimarse a partir de las actitudes del profesorado hacia las TD educativas.

En concreto, el estudio examina la manera que el profesorado pueda agruparse en función de sus actitudes y autoeficacia percibida hacia las TD, en el contexto del profesorado en su práctica docente.

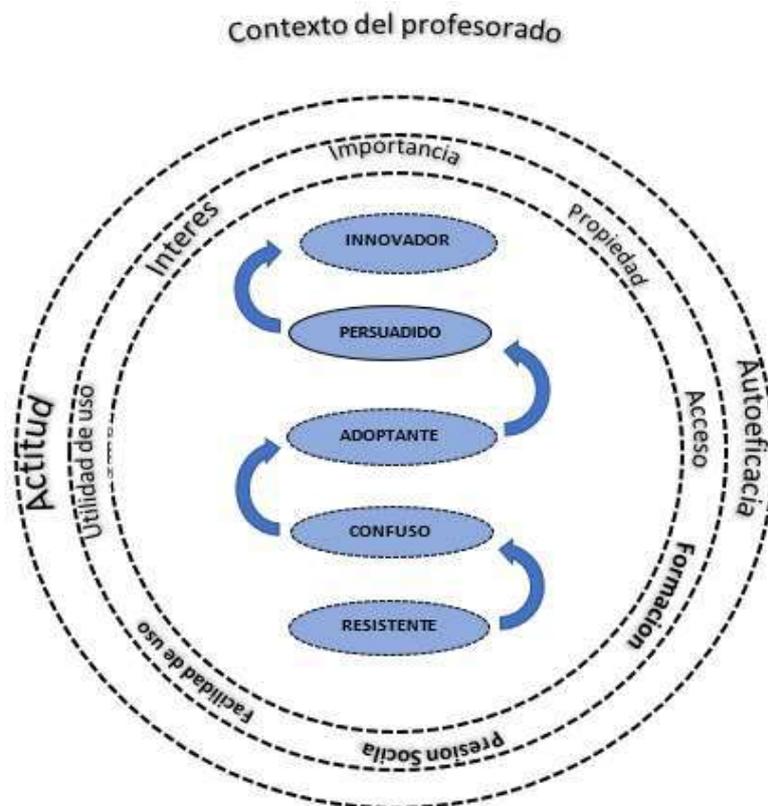


Figura 3. Perfiles docentes en cuanto a la integración de las TD desde el contexto del profesorado.

Fuente: (Hidalgo-Cajo & Gisbert-Cervera, 2022)

En lo referente a los perfiles del profesorado y según las variables y factores identificados, se logra generar un instrumento de análisis y de clasificación de los diferentes perfiles del profesorado, lo cual se puede distinguir cinco perfiles con respecto al uso educativo de las TD, según características individuales, variables y factores que permiten generar esta clasificación.

Por lo tanto, la presente investigación plantea los diferentes perfiles que el profesorado puede agruparse en dependencia de los factores autoeficacia y actitud del profesorado y las variables propiedad y accesibilidad a la tecnología, la utilidad y facilidad de uso, la formación docente, la presión social y la importancia e interés que le brinde a las TD.

Tabla 5. Resumen de perfiles docentes en función de las variables

Variables /factores	Perfil 1. Resistente	Perfil 2. Confuso	Perfil 3. Adoptante	Perfil 4. Persuadido	Perfil 5. Innovador
1 Actitud	Rojo	Amarillo	Amarillo	Verde	Verde
2 Autoeficacia	Rojo	Amarillo	Amarillo	Verde	Verde
3 Utilidad de uso	Rojo	Rojo	Amarillo	Verde	Verde
4 Propiedad	Rojo	Rojo	Amarillo	Amarillo	Verde
5 Acceso a las TD	Rojo	Rojo	Amarillo	Amarillo	Verde
6 Formación docente	Rojo	Amarillo	Verde	Verde	Verde
7 Facilidad de uso	Rojo	Rojo	Amarillo	Verde	Verde
8 Importancia de las TD	Rojo	Amarillo	Verde	Verde	Verde
9 Presión social	Verde	Verde	Amarillo	Amarillo	Rojo
10 Interés ante las TD	Rojo	Amarillo	Verde	Verde	Verde

Nota: La tabla muestra el nivel de valoración de las variables en cada perfil en función a los colores planteados: Rojo: Bajo; Amarillo: Medio; y Verde: Alto. (Hidalgo-Cajo & Gisbert-Cervera, 2022)

1. Perfil resistente: se enmarcan en la resistencia a cambiar sus prácticas académicas mediadas por las TD, esto se debe al bajo interés que demuestra el profesorado ante la tecnología manifestadas en una limitada o baja propiedad y acceso a las mismas, esta actitud por parte del profesorado son analizados por Simin y Sani (2015) y Ocaña-Fernández et al. (2020), quienes mencionan que la propiedad y acceso a las TD influyen en el profesorado a tomar la decisión de adoptar la tecnología, de la misma manera Badia et al. (2016) y Petko (2012), aseguran que a medida que la TD esté disponible, conocida y valorada, su adopción y uso será evidente. En esta tipología el profesorado no tiene interés en la formación docente o autoformación en TD (Cózar et al., 2015), se mantienen en la desconfianza, brindan poca valoración e importancia a las TD en la práctica docente, a esto se suma la presión social que se somete el profesorado, ya que inicia un periodo de estrés por la influencia percibida

debido a que, al aumentar el número de profesores que adoptan las TD, aumenta también la presión social, ante esta situación Jomezai et al. (2020), menciona que el profesorado experimenta un escenario de miedo y frustración a la hora de utilizar los recursos tecnológicos, debido a la falta de habilidades y competencias tecnológicas por parte de los profesores convirtiéndose en un problema significativo en este sentido, ya que el profesorado se desmotiva al no poder integrar las TD en su quehacer académico. Esta ineficacia de las competencias de los profesores surge también a nivel de comprensión de la utilidad y facilidad de uso de las TD con un conocimiento mínimo o casi nulo de la integración de las mismas como herramienta de aprendizaje para impartir sus clases, dado este escenario el profesorado se encuentra en una actitud negativa con una baja autoeficacia hacia el uso de las TD.

2. Perfil Confuso: se puede mencionar que el profesorado se encuentra en un dilema o incertidumbre ya que el cambio de resistente a confuso de una u otra forma en algún momento tenía que hacerlo, en esta etapa el profesorado se siente confundido dado que inicia el uso de la tecnología, sin encontrar el rumbo de como incorporarla en su práctica académica (Passey et al., 2018). El profesorado en este perfil brinda un marcado interés e importancia hacia las TD (Luan y Teo, 2009), por lo contrario conserva una baja propiedad o interés en poseer aparatos tecnológicos, el acceso a las TD sigue siendo baja dado que no logra identificar y aplicar su uso en el proceso educativo, en esta fase el profesorado se enmarca en formarse para comprender y tener una mejor percepción de las TD como herramienta didáctica, sin embargo aún no tiene claro la utilidad de su uso y aun requiere de mayor entrenamiento con las TD para poder determinar la facilidad de usar, la presión social sigue siendo alta dado que percibe que entre más se incrementa el número de adoptantes, también aumenta la influencia y la presión social sobre los resistentes y confusos en la adopción tecnológica, pero poco a poco, se ve envuelto por la innovación, esto cambia su actitud negativa hacia el uso de las TD, así también su autoeficacia cambia medianamente, dado que a mayor formación docente mayor autoeficacia hacia la integración de las TD (Al-Awidi & Alghazo, 2012).
3. Perfil Adoptante: el profesorado en este nivel se encuentra en una fase de cambios y experimentación, ya que en él se despierta el interés intrínseco como extrínseco de

las TD, este interés provoca un cambio de actitud favorable tanto en la adquisición, propiedad y acceso a las TD, esta experiencia motiva al profesorado a la necesidad de la formación en TD, concientizándose en la importancia de conocer más sobre la aplicación y uso de la tecnología en los procesos educativos (Tadeu, 2020), convirtiéndose en un crítico en los diferentes procesos que experimenta, valorando la utilidad y facilidad de uso que brinda y representa las TD en el proceso educativo, sin embargo, la presión social persiste en un nivel medio dado que el profesorado ya ha tomado la decisión de usar las TD, en este nivel el profesorado tiende a una marcada actitud positiva y de autoeficacia hacia las TD, señalando a estas como un aliado estratégico en el proceso enseñanza aprendizaje, lo que provoca una disminución de sus niveles de ansiedad y frustración redirigiendo esas energías hacia estrategias orientadas a mejorar y adecuar el proceso de enseñanza, con lo cual se garantiza el aumento de la productividad, tanto de profesorado como de estudiantado (Peinado et al., 2011). En este nivel el docente es propenso a aceptar la innovación.

4. Perfil persuadido: en esta fase la TD se integra completamente en la práctica académica, se logra la adopción, uso e integración de la tecnología por parte del profesorado, en esta tipología está convencido que la integración de las TD favorece al proceso enseñanza aprendizaje, por lo cual le brinda una alta importancia a las Tecnologías y hace mucho énfasis de su uso tanto dentro como fuera del aula de clase. Lo único que lo distancia del innovador es la propiedad y acceso a las TD, lo que puede implicar una menor apropiación de estas herramientas y de echo un menor uso, sin embargo, la presión social persiste en una mediana densidad ya que se siente más relajado y seguro con el proceso de adopción y uso de las tecnologías. Los persuadidos son quienes adoptan la innovación por primera vez, sin mucha discusión y análisis; pueden actuar como colaborador y jugar un papel importante para persuadir a otros actores de adoptar la innovación. En este nivel la actitud del profesorado es altamente positiva (Muhaimin et al., 2020; Admiraal et al., 2017), obteniendo una percepción alta sobre la tecnología, de la misma manera la autoeficacia percibida es alta ya que se ve envuelta en la formación docente, utilidad y facilidad de uso percibido sobre la aplicación de las TD en el proceso educativo.

5. Perfil Innovador: se caracteriza por tener una actitud y autoeficacia alta en el uso de las TD en el proceso educativo, el profesorado posee un alto interés e importancia a las mismas, este interés se ve demostrado en la propiedad y acceso a las TD por parte del profesorado, que le permite usar con frecuencia, desde esta perspectiva se puede mencionar que estos factores determinan o influyen la adopción, uso e integración de las TD. El profesorado en esta tipología percibe que su formación basada en la autoformación de las TD en el proceso educativo logra ser un profesor innovador que reconoce y aplica las TD y lo considera como un aliado estratégico en el proceso enseñanza aprendizaje, en esta tipología el profesorado tiende a una baja presión social, sin embargo se siente motivado para seguir manteniéndose en ese perfil, lo que se transforman en colaboradores que pueden motivar, liderar procesos de capacitación y promoción del uso de las TD a las demás tipologías.

Sin embargo se puede mencionar que estos perfiles planteados no son estáticos ya que un docente puede iniciar o adoptar un perfil de manera ordinal o nominal o a su vez puede llegar a adoptar diferentes perfiles, detalle que es corroborado por Donnelly et al. (2011) y Hao y Lee (2015).

La clave del modelo no está en aplicarlo en forma progresiva sino en idear cómo usar la tecnología para que proporcione al profesorado la oportunidad de enseñar en otros escenarios, imposibles de imaginar sin ella.

## **8. CONCLUSIONES FINALES**

En los últimos años los investigadores han adaptado algunas de estas teorías o modelos para investigar su capacidad de comprender la aceptación de la tecnología por parte del profesorado, siendo el modelo TAM el más utilizado, a partir de entonces los resultados de la investigación confirman que el TAM predice con éxito el comportamiento de los usuarios en la adopción de la tecnología, sin embargo, no en su totalidad.

Al dar respuesta al primer objetivo de la Investigación relativo a identificar las diversas variables que influyen en la adopción y uso de la tecnología, se inicia analizando el modelo TAM y los TAM extendidos, ya que son los modelos que han tenido una gran interés por los investigadores y se ha procedido su análisis de manera específica, de la

misma manera se analizó otros modelos, enfoques didácticos, paradigmas y teorías, que sin duda lograron fortalecer e identificar las variables más usadas en los diferentes estudios revisados en la literatura los cuales permitieron autoevaluar al profesorado en función a la adopción y uso de las TD desde el contexto del profesorado,

El hecho de tener las variables identificadas que influyen en la adopción y uso de las TD, dio lugar a responder el segundo objetivo de la investigación el cual permitió crear un instrumento denominado TAUT que permitió la autoevaluación del profesorado tanto a nivel instrumental como pedagógico. El instrumento de autoevaluación pasó por una serie de procesos como el análisis de fiabilidad y validez, cuyo fin fue lograr un instrumento válido que permitió conocer la percepción del profesorado en función a la adopción uso e integración de las TD en el proceso enseñanza aprendizaje.

El instrumento validado permitió responder el tercer objetivo que evaluó el grado de adopción y uso de las TD en el proceso enseñanza aprendizaje determinando las percepciones, conocimientos y habilidades que poseen el profesorado, que han demostrado su interés en utilizar las TD en el proceso enseñanza aprendizaje, lo cual le permite cambiar su actitud y la autoeficacia brindándole importancia a la mismas en el proceso educativo, a su vez aseveran tener una apreciación positiva de las TD como herramienta didáctica, de tal manera que la actitud y la autoeficacia que tiene del uso de las TD en el proceso enseñanza aprendizaje es muy alto, factores que son valorados por las variables que determinan su adopción y uso de las TD en el proceso enseñanza aprendizaje.

Al conocer el alto nivel de la actitud y autoeficacia del profesorado en función de la adopción y uso de la TD, el estudio logra responder el cuarto objetivo cuyos resultados demuestran que no existen diferencias significativas en la intervención de las variables modeladoras género y edad en la adopción y uso de las TD en el proceso enseñanza aprendizaje, variables que no influyen en su adopción.

Sin duda el estudio ha reflejado resultados muy alentadores ya que su adopción y uso de la TD por parte del profesorado en el ámbito de la educación superior es muy prometedor, sin embargo, el hecho que el docente utilice o aprenda a manejar los recursos informáticos y sus herramientas (software), no significa que sepan automáticamente cómo integrarlas y aplicarlas pedagógicamente en el proceso enseñanza aprendizaje,

Finalmente una vez conocidos de los resultados in situ de los diferentes factores y variables que permitieron autoevaluar al profesorado de la UNACH, el estudio ha permitido examinar de manera específica al contexto del profesorado, mediante una estructura jerárquica de las principales factores y variables que influyen en la adopción uso e integración de las TD en el proceso enseñanza aprendizaje, las mismas que dan lugar a crear un sistema ordenado de fases denominados tipologías o perfiles del profesorado dando lugar a evaluar uno de los elementos más relevantes y menos estudiados en la literatura sobre la adopción y uso de las TD en el aula y su proceso de incorporación por parte del profesorado.

El estudio responde al objetivo cinco en base a las variables y factores identificados y concluye planteando un modelo que determina la tipología del profesorado universitario con cinco niveles: resistente, confundido, adoptante, persuadido e innovador. El modelo planteado define cada una de las diferentes fases de adopción, uso y apropiación de las TD, hasta llegar al perfil en el que los docentes son capaces de integrar la tecnología en el proceso enseñanza aprendizaje y generar innovación.

La investigación ofrece información valiosa para la toma de decisiones de cara a la incorporación de las TD, de la misma manera propone y facilita el diseño de las guías docentes, planes de formación o acciones puntuales que contribuyan a la mejora académica, por consiguiente, estas acciones impulsaran el desarrollo de competencias tecnológicas y la innovación educativa en el profesorado.

La investigación expresa resultados prometedores y ha demostrado que el modelo propuesto se ajusta adecuadamente al contexto de estudio, sin embargo, el modelo debería someterse a más validaciones para reforzar su capacidad predictiva y su poder explicativa, con el fin de que sean válidos y útiles en diferentes contextos, aumentando así su utilidad para los investigadores.

En este sentido, parece que aún queda camino por recorrer en el logro de una integración efectiva de las TD por parte del profesorado en el proceso enseñanza aprendizaje.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- Admiraal, W., Louws, M., Lockhorst, D., Paas, T., Buynsters, M., Cviko, A., Janssen, C., de Jonge, M., Nouwens, S., Post, L., van der Ven, F., & Kester, L. (2017). Teachers in school-based technology innovations: A typology of their beliefs on teaching and technology. *Computers and Education, 114*, 57–68.  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.06.013>
- Aguilar-Flores, S. M., & Chiang-Vega, M. M. (2020). Factores que determinan el uso de las TIC en adultos mayores de Chile. *Revista Científica, 39*(3), 296–308.  
<https://doi.org/10.14483/23448350.16054>
- Ageyi, D. D., & Voogt, J. M. (2011). Exploring the potential of the will, skill, tool model in Ghana: Predicting prospective and practicing teachers' use of technology. *Computers and Education, 56*(1), 91–100.  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.08.017>
- Ajzen, I. (1985). From intentions to actions: A theory of planned behavior. In *Action control* (pp. 11–39). Springer.
- Al-Awidi, H. M., & Alghazo, I. M. (2012). The effect of student teaching experience on preservice elementary teachers' self-efficacy beliefs for technology integration in the UAE. *Educational Technology Research and Development, 60*(5), 923–941.  
<https://doi.org/10.1007/s11423-012-9239-4>
- Al-Azawei, A., Parslow, P., & Lundqvist, K. (2017). Investigating the effect of learning styles in a blended e-learning system: An extension of the technology acceptance model (TAM). *Australasian Journal of Educational Technology, 33*(2), 1–23.  
<https://doi.org/10.14742/ajet.2741>
- Almerich, G., Suárez, J. M., Orellana, N., Gargallo, B., Belloch, C., Bo, R., Sáez, A., Aliaga, F., Gastaldo, I., & Díaz, I. (2003). Teachers competencies in primary and secondary education. A, Méndez-Vilas, JA Mesa y J. Mesa (Eds.): *Advances in Technology-Based Education: Towards and Knowledge Based Society. ÍCTE 2003*, 2, 1045–1049.
- Araiza, M., & Pedraza, E. (2019). Discernimiento de los docentes por género en el uso de las TIC en el aula a partir de las competencias digitales. *Espacios, 40*(21), 21–28.
- Arancibia Muñoz, M. L., Cabero-Almenara, J., & Valdivia-Zamorano, I. (2019). *Estudio comparativo entre docentes y estudiantes sobre aceptación y uso de tecnologías con fines educativos en el contexto chileno. 11*, 104–119.  
<http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/1440/1023>
- 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.
- Babić, S., Sučić, S. K., & Sinković, G. (2020). Understanding the Factors that Influence Secondary School Teachers' Intention to Use e-Learning Technologies for Teaching After the COVID-19 Pandemic. *2020 43rd International Convention on Information, Communication and Electronic Technology (MIPRO)*, 848–853.

<https://doi.org/10.23919/MIPRO48935.2020.9245433>

- Badía, A., Campos, L. C., Vargas d'Uniam, J., & Díaz, G. S. (2016). La percepción de la utilidad de la tecnología conforma su uso para enseñar y aprender. *Revista Electronica de Investigacion Educativa*, 18(3), 92–104.  
<http://www.scielo.org.mx/pdf/redie/v18n3/1607-4041-redie-18-03-00095.pdf>
- Badia, A., & Iglesias, S. (2019). The Science Teacher Identity and the Use of Technology in the Classroom. *Journal of Science Education and Technology*, 28(5), 532–541. <https://doi.org/10.1007/s10956-019-09784-w>
- Bandura, A. (1986). Social foundations of thought and action. *Englewood Cliffs, NJ, 1986*.
- Barrantes Casquero, G., Casas García, L., & Luengo González, R. (2014). Competencias Tecnológicas de los profesores de Infantil y Primaria de Extremadura en función del género. *IE Comunicaciones: Revista Iberoamericana de Informática Educativa*, 19, 3.
- Basak, E., Gumussoy, C. A., & Calisir, F. (2015). Examining the factors affecting PDA acceptance among physicians: An extended technology acceptance model. *Journal of Healthcare Engineering*, 6(3), 399–418. <https://doi.org/10.1260/2040-2295.6.3.399>
- Bervell, B., & Umar, I. N. (2017). A decade of LMS acceptance and adoption research in Sub-Saharan African higher education: A systematic review of models, methodologies, milestones and main challenges. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(11), 7269–7286.  
<https://doi.org/10.12973/ejmste/79444>
- Bin, E., Islam, A. Y. M. A., Gu, X., Spector, J. M., & Wang, F. L. (2020). A study of Chinese technical and vocational college teachers' adoption and gratification in new technologies. *British Journal of Educational Technology*, 0(0).  
<https://doi.org/10.1111/bjet.12915>
- Birisci, S., & Kul, U. (2019). Predictors of technology integration self-efficacy beliefs of preservice teachers. *Contemporary Educational Technology*, 10(1), 75–93.  
<https://doi.org/10.30935/cet.512537>
- Bozkurt, G., & Johnston-Wilder, S. (2011). Factors Influencing Student Teachers' Use of ICT in Mathematics Teaching. In S.-M. Barton, J. Hedberg, & K. Suzuki (Eds.), *Proceedings of Global Learn 2011* (pp. 627–634). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).  
<https://www.learntechlib.org/p/37237>
- Broadbent, J. (2016). Academic success is about self-efficacy rather than frequency of use of the learning management system. *Australasian Journal of Educational Technology*, 32(4), 38–49. <https://doi.org/10.14742/ajet.2634>
- Cabero-Almenara, J. (2005). Las TIC y las universidades: retos, posibilidades y preocupaciones. *Revista de La Educación Superior*, 34(135), 77–100.  
<http://www.scielo.org.mx/pdf/resu/v34n135/0185-2760-resu-34-135-77.pdf>
- Cabero, J., Llorente, M. C., & Puentes, A. (2008). Alfabetización digital: un estudio en la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra. *Sevilla: Fortic*.

- Campos Cruz, H., & Ramírez Sánchez, M. Y. (2018). ICT in the educational processes of a Public Research Center. *Apertura*, 10(1), 56–70.  
<https://doi.org/10.32870/ap.v10n1.1160>
- Chou, C., Wu, H. C., & Chen, C. H. (2011). Re-visiting college students' attitudes toward the Internet-based on a 6-T model: Gender and grade level difference. *Computers and Education*, 56(4), 939–947.  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.11.004>
- Christensen, R., & Knezek, G. (2009). Construct Validity for the Teachers' Attitudes toward Computers Questionnaire. *Journal of Computing in Teacher Education*, 25(4), 143–155.  
<http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/recordDetail?accno=EJ844212>
- Cortés, C. T. (2017). El uso de las TIC en las prácticas académicas de los profesores de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla Use of ICT in Teachers' Academic Practices in the Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. *Redie.*, 19(3), 115–125. <https://www.redalyc.org/pdf/155/15553204010.pdf>
- Cózar, R., del Valle, M., Hernández, J. A., & Hernández, J. R. (2015). Uso de la realidad aumentada en la formación inicial de maestros. *Digital Education*, 0(27), 138–153. <http://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/11622/pdf>
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models. *Management Science*, 35(8), 982–1003. <http://pubsonline.informs.org/doi/pdf/10.1287/mnsc.35.8.982>
- Donnelly, D., McGarr, O., & O'Reilly, J. (2011). A framework for teachers' integration of ICT into their classroom practice. *Computers and Education*, 57(2), 1469–1483.  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.02.014>
- Drossel, K., Eickelmann, B., & Gerick, J. (2017). Predictors of teachers' use of ICT in school – the relevance of school characteristics, teachers' attitudes and teacher collaboration. *Education and Information Technologies*, 22(2), 551–573.  
<https://doi.org/10.1007/s10639-016-9476-y>
- Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2010). Teacher Technology Change. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(3), 255–284.  
<https://doi.org/10.1080/15391523.2010.10782551>
- Esteban-Millat, I., Martínez-López, F. J., Pujol-Jover, M., Gázquez-Abad, J. C., & Alegret, A. (2018). An extension of the technology acceptance model for online learning environments. *Interactive Learning Environments*, 26(7), 895–910.  
<https://doi.org/10.1080/10494820.2017.1421560>
- Farjat-aguilar, A. A., & Barroso-tanoira, F. G. (2009). *Percepción y actitud de los profesores sobre el uso de tecnologías de la información y la comunicación en el proceso enseñanza-aprendizaje . Un estudio de caso.* 7–14.
- Fernández-Márquez, E., Leiva-Olivencia, J., & López-Meneses, E. (2018). Competencias digitales en docentes de Educación Superior. *Competencias Digitales En Docentes de Educación Superior*, 12(1), 213–231.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.19083/ridu.12.558>
- Fokides, E. (2017). Pre-service teachers' intention to use MUVES as practitioners - A

- structural equation modeling approach. *Journal of Information Technology Education: Research*, 16(1), 47–68. <https://doi.org/10.28945/3645>
- Garrison, D. R., & Vaughan, N. D. (2008). *Blended Learning in Higher Education: Framework, Principles, and Guidelines*. [https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=2iaR5FOsoMcC&oi=fnd&pg=PR10&dq=garrison+%26+vaughan&ots=4DkgpXGLsI&sig=x\\_tXjx0fBikMdqYzHvYnnv10WIM#v=onepage&q=garrison %26 vaughan&f=false](https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=2iaR5FOsoMcC&oi=fnd&pg=PR10&dq=garrison+%26+vaughan&ots=4DkgpXGLsI&sig=x_tXjx0fBikMdqYzHvYnnv10WIM#v=onepage&q=garrison%26vaughan&f=false)
- George, D., & Mallery, M. (2003). *Using SPSS for Windows step by step: a simple guide and reference*.
- Gewerc, A., & Montero, L. (2013). *La integración de las TIC en las instituciones educativas*. 6–9. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2011-362-163>
- Goh, E., & Sigala, M. (2020). Integrating Information & Communication Technologies (ICT) into classroom instruction: teaching tips for hospitality educators from a diffusion of innovation approach. *Journal of Teaching in Travel and Tourism*, 20(2), 156–165. <https://doi.org/10.1080/15313220.2020.1740636>
- Gündüz, A. Y., & İşman, A. (2018). Pre-Service Teachers' Perception of Distance Education. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 17(1).
- Gutiérrez Porlán, I. (2014). Perfil del profesor universitario español en torno a las competencias en tecnologías de la información y la comunicación. *Pixel-Bit Revista de Medios y Educación*, 51–65. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2014.i44.04>
- Hall, A. B., & Trespalacios, J. (2019). Personalized Professional Learning and Teacher Self-Efficacy for Integrating Technology in K–12 Classrooms. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 35(4), 221–235. <https://doi.org/10.1080/21532974.2019.1647579>
- Hao, Y., & Lee, K. S. (2015). Teachers' concern about integrating Web 2.0 technologies and its relationship with teacher characteristics. *Computers in Human Behavior*, 48, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.01.028>
- Hassan, T., & Rahim Sajid, A. (2013). ICTs in learning: Problems faced by Pakistan. *Journal of Research & Reflections in Education (JRRE)*, 7(1), 52–64.
- Hernández-Nieto, R. A. (2002). Contributions to statistical analysis. In *Mérida: Universidad de Los Andes* (Vol. 193).
- Hernández-Ramos, J. P., Martínez-Abad, F., García Peñalvo, F. J., Esperanza Herrera García, M., & Rodríguez-Conde, M. J. (2014). Teachers' attitude regarding the use of ICT. A factor reliability and validity study. *Computers in Human Behavior*, 31(1), 509–516. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2013.04.039>
- Hernández Ramos, J. P., & Torrijos Fincias, P. (2019). Percepción del profesorado universitario sobre la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en las modalidades docentes. Influencia del género y la edad. *Edmetíc*, 8(1), 0–2. <https://doi.org/10.21071/edmetíc.v8i1.10537>
- 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.

<https://doi.org/10.17345/ute.2020.2.2860>

- Hidalgo-Cajo, B. G., & Gisbert-Cervera, M. (2021a). Diseño y validación de un instrumento para evaluar la adopción de la tecnología digital en el profesorado universitario. *Campus Virtuales , Revista Científica de Tecnología Educativa*, 10, 51–67. <http://www.uajournals.com/campusvirtuales/journal/19/3.pdf>
- Hidalgo-Cajo, B. G., & Gisbert-Cervera, M. (2021b). La adopción y el uso de las tecnologías digitales en el profesorado universitario : un análisis desde la perspectiva del género y la edad. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 21(11), 1–19. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.6018/red.481161>
- Hidalgo-Cajo, B. G., & Gisbert-Cervera, M. (2022). Factores determinantes que permiten establecer tipologías de profesorado en el contexto de la innovación tecnológica. *RED Revista de Educación a Distancia*, 22(69), 2–23. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.6018/red.499171>
- Hidalgo, B. (2018). *Data mining in Learning Management Systems in University Education*. 115–128. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6681865>
- Hixon, E., & Buckenmeyer, J. (2009). Revisiting technology integration in Schools: Implications for professional development. *Computers in the Schools*, 26(2), 130–146. <https://doi.org/10.1080/07380560902906070>
- Holland, D. D., & Piper, R. T. (2016). A technology integration education (TIE) model for millennial preservice teachers: Exploring the canonical correlation relationships among attitudes, subjective norms, perceived behavioral controls, motivation, and technological, pedagogical, and content . *Journal of Research on Technology in Education*, 48(3), 212–226. <https://doi.org/10.1080/15391523.2016.1172448>
- Holmes, B., Gardner, J., & Galanouli, D. (2007). Striking the right chord and sustaining successful professional development in information and communications technologies. *Journal of In-Service Education*, 33(4), 389–404. <https://doi.org/10.1080/13674580701687799>
- Honicke, T., & Broadbent, J. (2016). The influence of academic self-efficacy on academic performance: A systematic review. *Educational Research Review*, 17, 63–84. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.11.002>
- Islam, A. Y. M. A. (2014). Validation of the technology satisfaction model (TSM) Developed in higher education: The application of structural equation modeling. *International Journal of Technology and Human Interaction*, 10(3), 44–57. <https://doi.org/10.4018/ijthi.2014070104>
- Jeong, H. I., & Kim, Y. (2017). The acceptance of computer technology by teachers in early childhood education. *Interactive Learning Environments*, 25(4), 496–512. <https://doi.org/10.1080/10494820.2016.1143376>
- Jo Tondeur, Sarah Van de Velde, Hans Vermeersch, & Mieke Van Houtte. (2016). Gender Differences in the ICT Profile of University Students: A Quantitative Analysis. *DiGeSt. Journal of Diversity and Gender Studies*, 3(1), 57. <https://doi.org/10.11116/jdivegendstud.3.1.0057>
- Jogezai, N. A., Baloch, F. A., & Ismail, S. A. M. M. (2020). Hindering and enabling factors towards ICT integration in schools: A developing country perspective.

- Elementary Education Online*, 19(3), 1537–1547.  
<https://doi.org/10.17051/ilkonline.2020.733176>
- Kafyulilo, A., Fisser, P., & Voogt, J. (2016). Factors affecting teachers' continuation of technology use in teaching. *Education and Information Technologies*, 21(6), 1535–1554. <https://doi.org/10.1007/s10639-015-9398-0>
- Kisanga, D. H., & Ireson, G. (2016). Test of e-Learning Related Attitudes (TeLRA) scale: Development, reliability and validity study. *International Journal of Education and Development Using Information and Communication Technology (IJEDICT)*, 12(1), 20–36.
- Kisirkoi, F. K. (2015). Integration of ICT in Education in a Secondary School in Kenya: A Case Study. *Literacy Information and Computer Education Journal*, 6(2), 1904–1909. <https://doi.org/10.20533/licej.2040.2589.2015.0253>
- Knezek, G. A., Christensen, R., & Fluke, R. (2003). Testing a will, skill, tool model of technology integration. *American Educational Research Association*, 4, 1–12.  
<http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED475762.pdf>
- Knezek, G., & Christensen, R. (2008). the Importance of Information Technology Attitudes and Competencies. *Computing*, 321–331.
- Knezek, G., & Christensen, R. (2016). Extending the will, skill, tool model of technology integration: adding pedagogy as a new model construct. *Journal of Computing in Higher Education*, 28(3), 307–325. <https://doi.org/10.1007/s12528-016-9120-2>
- Kocaleva, M., Stojanovic, I., & Zdravev, Z. (2015). Model of e-Learning Acceptance and Use for Teaching Staff in Higher Education Institutions. *International Journal of Modern Education and Computer Science*, 7(4), 23–31.  
<https://doi.org/10.5815/ijmecs.2015.04.03>
- Koh, J. H. L., & Chai, C. S. (2014). Teacher clusters and their perceptions of technological pedagogical content knowledge (TPACK) development through ICT lesson design. *Computers and Education*, 70, 222–232.  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.08.017>
- 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.
- Leem, J., & Sung, E. (2019). Teachers' beliefs and technology acceptance concerning smart mobile devices for SMART education in South Korea. *British Journal of Educational Technology*, 50(2), 601–613. <https://doi.org/10.1111/bjet.12612>
- Lemay, D. J., Morin, M. M., Bazelais, P., & Doleck, T. (2018). Modeling Students' Perceptions of Simulation-Based Learning Using the Technology Acceptance Model. *Clinical Simulation in Nursing*, 20, 28–37.  
<https://doi.org/10.1016/j.ecns.2018.04.004>
- Leon, J. De. (2018). *Enseñando a Pensar a los Estudiantes de Medicina : El Pensamiento Narrativo , Mecanístico y Matemático*. 46(4), 15.
- Liu, I. F., Chen, M. C., Sun, Y. S., Wible, D., & Kuo, C. H. (2010). Extending the TAM model to explore the factors that affect Intention to Use an Online Learning

- Community. *Computers and Education*, 54(2), 600–610.  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.09.009>
- Liu, T., & Sun, H. (2012). Gender Differences on Information Literacy of Science and Engineering Undergraduates. *International Journal of Modern Education and Computer Science*, 4(2), 23–30. <https://doi.org/10.5815/ijmecs.2012.02.04>
- Liu, Y., Li, H., & Carlsson, C. (2010). Factors driving the adoption of m-learning: An empirical study. *Computers and Education*, 55(3), 1211–1219.  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.05.018>
- Lohbeck, A., Hagenauer, G., & Frenzel, A. C. (2018). Teachers' self-concepts and emotions: Conceptualization and relations. *Teaching and Teacher Education*, 70, 111–120. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.11.001>
- Luan, W. S., & Teo, T. (2009). Investigating the Technology Acceptance among Student Teachers in Malaysia: An Application of the Technology Acceptance Model (TAM). *The Asia-Pacific Education Researcher*, 18(2).  
<https://doi.org/10.3860/taper.v18i2.1327>
- Marín-Díaz, V., Riquelme, I., & Cabero-Almenara, J. (2020). Uses of ICT tools from the perspective of Chilean university teachers. *Sustainability (Switzerland)*, 12(15), 1–12. <https://doi.org/10.3390/su12156134>
- Martin-Garcia, A. V., Hernandez-Serrano, J., & Sánchez Gómez, M. C. (2014). *Fases y clasificación de adoptantes de blended learning En Contextos Universitarios*. 4, 457–477.
- Martos Sánchez, E., Pérez-García, P., & Bernal-Vázquez, J. (2016). Relación entre la edad del profesorado de música andaluz y el desarrollo de la Escuela TIC 2.0. *Revista Complutense de Educación*, 27(2), 757–777.  
[https://doi.org/10.5209/rev\\_RCED.2016.v27.n2.48264](https://doi.org/10.5209/rev_RCED.2016.v27.n2.48264)
- Mazman Akar, S. G. (2019). Does it matter being innovative: Teachers' technology acceptance. *Education and Information Technologies*, 24(6), 3415–3432.  
<https://doi.org/10.1007/s10639-019-09933-z>
- Mercader, C. (2019). Las resistencias del profesorado universitario a la utilización de las tecnologías digitales. *Aula Abierta*, 48(2), 167.  
<https://doi.org/10.17811/rifie.48.2.2019.167-174>
- Mirzajani, H., Mahmud, R., Mohd, A., & Su-Luan, W. (2015). A Review of Research Literature on Obstacles that Prevent Use of ICT in Pre-Service Teachers' Educational Courses. *International Journal of Education and Literacy Studies*, 3(2). <https://doi.org/10.7575/aiac.ijels.v.3n.2p.25>
- Morales Arce, V. (2013). Desarrollo de competencias digitales docentes en la educación básica. *Apertura: Revista de Innovación Educativa*, 5(1), 88–97.
- Morales, C. (2000). *Etapas de adopción de la tecnología informática al salón de clases*. 1–11.
- Mosquera-González, D., Valencia-Arias, A., Benjumea-Arias, M., & Palacios-Moya, L. (2021). Factors associated with using information and communication technologies (ICT) in the learning processes of engineering students. *Formación Universitaria*, 14(2), 121–132. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062021000200121>

- Motaghian, H., Hassanzadeh, A., & Moghadam, D. K. (2013). Factors affecting university instructors' adoption of web-based learning systems: Case study of Iran. *Computers and Education*, 61(1), 158–167. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.09.016>
- Muhaimin, A., Habibi, A., Mukminin, A., & Hadisaputra, P. (2020). Science teachers' integration of digital resources in education: A survey in rural areas of one Indonesian province. *Heliyon*, 6(8), e04631. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04631>
- Ndlovu, M., Ramdhany, V., Spangenberg, E. D., & Govender, R. (2020). Preservice teachers' beliefs and intentions about integrating mathematics teaching and learning ICTs in their classrooms. *ZDM - Mathematics Education*, 52(7), 1365–1380. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01186-2>
- Njiku, J., Maniraho, J. F., & Mutarutinya, V. (2019). Understanding teachers' attitude towards computer technology integration in education: A review of literature. *Education and Information Technologies*, 24(5), 3041–3052. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09917-z>
- Ocaña-Fernández, Y., Valenzuela-Fernández, L., & Morillo-Flores, J. (2020). La competencia digital en el docente universitario. *Propósitos y Representaciones*, 8(1). <https://doi.org/10.20511/pyr2020.v8n1.455>
- Okoli, C., & Schabram, K. (2010). A guide to conducting a systematic literature review of information systems research. Sprouts. *Concordia University, Canada*.
- Okyere-Kwakye, E., Nor, K. M., & Ologbo, A. C. (2016). Technology acceptance: Examining the intentions of Ghanaian teachers to use computer for teaching. *African Journal of Library Archives and Information Science*, 26(2), 119–132.
- Palos-Sanchez, P., Reyes-Menendez, A., & Saura, J. R. (2019). Models of adoption of information technology and cloud computing in organizations. *Informacion Tecnologica*, 30(3), 3–12. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642019000300003>
- Park, E., & Kwon, S. J. (2016). The adoption of teaching assistant robots: A technology acceptance model approach. *Program-Electronic Library and Information System*, 50(4), 354–366. <https://doi.org/10.1108/PROG-02-2016-0017>
- Passey, D., Shonfeld, M., Appleby, L., Judge, M., Saito, T., & Smits, A. (2018). Digital Agency: Empowering Equity in and through Education. *Technology, Knowledge and Learning*, 23(3), 425–439. <https://doi.org/10.1007/s10758-018-9384-x>
- Peinado, S., Bolívar, J. M., & Briceño, L. A. (2011). *Actitud hacia el uso de computadoras de docentes*. 7(1), 86–105.
- Pérez, Ó. M. M. G., Almenara, J. C., & Sampedro, B. S. (2016). Valoraciones de la “Aceptación de la Tecnología de Formación Virtual” por profesores universitarios asistentes a un curso de formación virtual. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 0(56).
- Pérez Sánchez, B., & Salas Madriz, F. (2009). *HALLAZGOS EN INVESTIGACIÓN SOBRE EL PROFESORADO UNIVERSITARIO Y LA INTEGRACIÓN DE LAS TIC EN LA ENSEÑANZA*.
- Petko, D. (2012). Teachers' pedagogical beliefs and their use of digital media in

- classrooms: Sharpening the focus of the “will, skill, tool” model and integrating teachers’ constructivist orientations. *Computers and Education*, 58(4), 1351–1359. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.12.013>
- Pöntinen, S., Dillon, P., & Väisänen, P. (2017). Student teachers’ discourse about digital technologies and transitions between formal and informal learning contexts. *Education and Information Technologies*, 22(1), 317–335. <https://doi.org/10.1007/s10639-015-9450-0>
- Potolea, D., & Toma, S. (2015). The Dynamic and Multidimensional Structure of the Teachers Professional Development. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 180(November 2014), 113–118. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.02.093>
- Prieto, G., & Delgado, A. R. (2010). Fiabilidad y Validez [Reliability and Validity]. *Papeles Del Psicólogo*, 31(1), 67–74. <http://www.redalyc.org/pdf/778/77812441007.pdf> <http://www.papelesdelpsicologo.es/pdf/1797.pdf>
- Ramírez-Correa, P., Rondán-Cataluña, F. J., & Arenas-Gaitán, J. (2010). Influencia del género en la percepción y adopción de e-learning: Estudio exploratorio en una universidad chilena. *Journal of Technology Management and Innovation*, 5(3), 129–141. <https://doi.org/10.4067/S0718-27242010000300010>
- Richardson, M., Abraham, C., & Bond, R. (2012). Psychological correlates of university students’ academic performance: A systematic review and meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 138(2), 353–387. <https://doi.org/10.1037/a0026838>
- Rodríguez, A., García, E., & Ibañez. (2009). *Las TIC en la educación superior*. 8, 1–18.
- Rogers, E. M. (1962). *Diffusion of Innovations*. Inc., New York.
- Ros, S., Hernández, R., Caminero, A., Robles, A., Barbero, I., Maciá, A., & Holgado, F. P. (2015). On the use of extended TAM to assess students’ acceptance and intent to use third-generation learning management systems. *British Journal of Educational Technology*, 46(6), 1250–1271. <https://doi.org/10.1111/bjet.12199>
- Salinas, J. (2004). *Cambios metodológicos con las TIC : estrategias didácticas y entornos virtuales de enseñanza- aprendizaje*. January. [https://profesores.ing.unab.cl/~druete/website/webroot/archivos/cursos/vinculacion medio/CURSO DOCENCIA ONLINE/06 Recursos Complementarios hic001\\_s1\\_salinas.pdf](https://profesores.ing.unab.cl/~druete/website/webroot/archivos/cursos/vinculacion%20medio/CURSO%20DOCENCIA%20ONLINE/06%20Recursos%20Complementarios%20hic001_s1_salinas.pdf)
- Sánchez-Mena, A., Martí-Parreño, J., & Aldás-Manzano, J. (2017). The effect of age on teachers’ intention to use educational video games: A TAM approach. *Electronic Journal of E-Learning*, 15(4), 355–366. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1154704.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 (SIIE’15)*, November, 260–268. <http://hdl.handle.net/10366/126981>

- Sang, G., Valcke, M., van Braak, J., Zhu, C., Tondeur, J., & Yu, K. (2012). Challenging science teachers' beliefs and practices through a video-case-based intervention in China's primary schools. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 40(4), 363–378. <https://doi.org/10.1080/1359866X.2012.724655>
- Scherer, R., & Siddiq, F. (2015). Revisiting teachers' computer self-efficacy: A differentiated view on gender differences. *Computers in Human Behavior*, 53, 48–57. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.06.038>
- Selcen Guzey, S., & Roehrig, G. H. (2012). Integrating Educational Technology into the Secondary Science Teaching. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 12(2), 162–183.
- Siddiq, F., Scherer, R., & Tondeur, J. (2016). Teachers' emphasis on developing students' digital information and communication skills (TEDDICS): A new construct in 21st century education. *Computers and Education*, 92–93, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.10.006>
- Simin, G., & Sani, I. M. (2015). Effectiveness of ICT integration in Malaysian schools: A quantitative analysis. *International Research Journal for Quality in Education*, 2(8), 1–12.
- Tadeu, P. (2020). La competencia científico-tecnológica en la formación del futuro docente: algunos aspectos de la autopercepción en respeto a la integración de las TIC en el aula. *Educatio Siglo XXI*, 38(3 Nov-Feb), 37–54. <https://doi.org/10.6018/educatio.413821>
- Tafazoli, D., Parra, M. E. G., & Abril, C. A. H. (2019). Attitude towards computer-assisted language learning: Do gender, age and educational level matter? *Teaching English with Technology*, 19(3), 22–39.
- Tarcan, E., Varol, E. S., Kantarci, K., & Firlar, T. (2012). A study on Kazakh Academicians' information technology acceptance. *Kazak Akademisyenlerin Bilgi Teknolojilerini Kabulü Üzerine Bir Araştırmaya*, 62(62), 205–230. <http://www.acarindex.com/dosyalar/makale/acarindex-1423873036.pdf>
- Teo, T. (2010). Examining the influence of subjective norm and facilitating conditions on the intention to use technology among pre-service teachers: A structural equation modeling of an extended technology acceptance model. *Asia Pacific Education Review*, 11(2), 253–262. <https://doi.org/10.1007/s12564-009-9066-4>
- Teo, T. (2011). Factors influencing teachers' intention to use technology: Model development and test. *Computers and Education*, 57(4), 2432–2440. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.06.008>
- Teo, T. (2012). Examining the intention to use technology among pre-service teachers: An integration of the Technology Acceptance Model and Theory of Planned Behavior. *Interactive Learning Environments*, 20(1), 3–18. <https://doi.org/10.1080/10494821003714632>
- Teo, T. (2015). Comparing pre-service and in-service teachers' acceptance of technology: Assessment of measurement invariance and latent mean differences. *Computers and Education*, 83, 22–31. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.11.015>

- Teo, T., Ursavaş, O. F., & Bahçekapili, E. (2012). An assessment of pre-service teachers' technology acceptance in Turkey: A structural equation modeling approach. *Asia-Pacific Education Researcher*, 21, 191–202.  
<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84858763296&partnerID=40&md5=ef3aac58ae408c5dcc82c482d62e6f92>
- Teo, T., Ursavaş, Ö. F., & Bahçekapili, E. (2011). Efficiency of the technology acceptance model to explain pre-service teachers' intention to use technology: A Turkish study. *Campus-Wide Information Systems*, 28(2), 93–101.  
<https://doi.org/10.1108/10650741111117798>
- Tondeur, J., Aesaert, K., Prestridge, S., & Consuegra, E. (2018). A multilevel analysis of what matters in the training of pre-service teacher's ICT competencies. *Computers and Education*, 122, 32–42.  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.03.002>
- Tondeur, J., Pareja Roblin, N., van Braak, J., Voogt, J., & Prestridge, S. (2017). Preparing beginning teachers for technology integration in education: ready for take-off? *Technology, Pedagogy and Education*, 26(2), 157–177.  
<https://doi.org/10.1080/1475939X.2016.1193556>
- Trujillo-Torres, J. M., Hossein-Mohand, H., Gómez-García, M., Hossein-Mohand, H., & Cáceres-Reche, M. P. (2020). Mathematics teachers' perceptions of the introduction of ict: The relationship between motivation and use in the teaching function. *Mathematics*, 8(12), 1–17. <https://doi.org/10.3390/math8122158>
- UNESCO. (2005). *Hacia las sociedades del conocimiento*.
- UNESCO. (2012). *UNESCO*. 1–124.  
<http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002204/220416f.pdf>
- Ursavaş, Ö. F., Yalçın, Y., & Bakır, E. (2019). The effect of subjective norms on preservice and in-service teachers' behavioural intentions to use technology: A multigroup multimodel study. *British Journal of Educational Technology*, 50(5), 2501–2519. <https://doi.org/10.1111/bjet.12834>
- Valdés-Cuervo, A., Angulo Armenta, J., Nieblas Valencia, E., Lucero Zambrano, F., & Arreola Olivarría, C. (2009). Actitudes de docentes de secundaria hacia el uso de las TIC. In *Investigación Educativa* (Issue 11, pp. 60–76).
- Vázquez-Cano, E., Meneses, E. L., & García-Garzón, E. (2017). Differences in basic digital competences between male and female university students of Social Sciences in Spain. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0065-y>
- Venkatesh, V., & Bala, H. (2008). Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions. *Decision Sciences*, 39(2), 273–315.  
<https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.2008.00192.x>
- Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. *Management Science*, 46(2), 186–204. <https://doi.org/https://doi.org/10.1287/mnsc.46.2.186.11926>
- Vera, J., Torres, L., & Martínez, E. (2014). Evaluación de competencias básicas en TIC en docentes de educación superior en México. *Pixel-Bit. Revista de Medios y*

*Educación*, 44, 143–155. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36829340010>

- Wang, S. K., Hsu, H. Y., Campbell, T., Coster, D. C., & Longhurst, M. (2014). An investigation of middle school science teachers and students use of technology inside and outside of classrooms: considering whether digital natives are more technology savvy than their teachers. *Educational Technology Research and Development*, 62(6), 637–662. <https://doi.org/10.1007/s11423-014-9355-4>
- Wen, K. Y. K., & Hua, T. K. (2020). Esl teachers' intention in adopting online educational technologies during covid-19 pandemic. *Journal of Education and E-Learning Research*, 7(4), 387–394. <https://doi.org/10.20448/journal.509.2020.74.387.394>
- Wong, K. T., Teo, T., & Russo, S. (2012). Influence of gender and computer teaching efficacy on computer acceptance among Malaysian student teachers: An extended technology acceptance model. *Australasian Journal of Educational Technology*, 28(7), 1190–1207. <https://ajet.org.au/index.php/AJET/article/view/796/96>
- Zempoalteca Durán, B., Barragán Lopez, J. F., González Martínez, J., & Guzmán Flores, T. (2017). Formación en TIC y competencia digital en la docencia en instituciones públicas de educación superior. *Apertura*, 9(1), 80–96. <https://doi.org/10.18381/Ap.v9n1.922>

## **ANEXOS**

### **Artículos completos publicados**

# Aceptación docente de las tecnologías digitales en la educación superior: Evolución y uso desde los modelos y las teorías que la explican.

UTE. Revista de Ciències de l'Educació

2020 núm. 2. Pag. 61-76

ISSN 1135-1438. EISSN 2385-4731

<http://revistes.publicacionsurv.cat/index.php/ute>



<https://doi.org/10.17345/ute.2020.2>

Byron Geovanny Hidalgo-Cajo 

Rebut: 18/06/2020 Acceptat: 20/07/2020

## Resumen

En la actualidad, es necesario considerar la problemática que se desprende de la sociedad digital y las transformaciones que está viviendo el profesorado universitario para adaptarse a los cambios generados por las tecnologías digitales (TD), en consecuencia, emerge la necesidad de analizar el contexto en el que están ocurriendo estos cambios, y se impulsa la idea de encontrar teorías que ayuden a interpretar y a reflexionar sobre temas relacionados con la tecnología y la educación. Para conocer el estado en cuestión de la aplicabilidad de las teorías y modelos de la adopción tecnológica en el profesorado universitario y lograr revelar cuales son los constructos más sobresalientes y utilizados, se procedió a la revisión sistemática de la literatura de los modelos y teorías de adopción tecnológica permitiéndonos dar luz a los avances en este campo, es así que se recopilaron 321 documentos y mediante criterios de inclusión, exclusión y calidad, se seleccionaron 47 artículos estrictamente relacionados al análisis. Por un lado se ha demostrado que a partir de la teoría de la Difusión de las Innovaciones (TDI), han surgido diversos modelos y teorías importantes como el modelo de aceptación tecnológica (TAM) y la teoría de la Acción Razonada (TRA), destacándose el modelo TAM como el más robusto y popular, esto ha dado lugar a que sea modificado en varios estudios con la incorporación de nuevos constructos, así pues del TAM original se ha identificado que los constructos más utilizados son: utilidad percibida, la facilidad de uso percibido y la intención conductual de uso, a estos se añaden con mayor frecuencia la norma subjetiva, condiciones facilitadoras y autoeficacia; por otra parte es evidente determinar que la adopción tecnológica en el ámbito educativo también sea analizada desde otra perspectiva como es el pedagógico.

**Palabras claves:** Adopción tecnológica; modelos; Tecnologías Digitales; Educación Superior; Revisión Sistemática de la Literatura.

## Abstract

At present, it is necessary to consider the problems that arise from the digital society and the transformations that university professors are undergoing to adapt to the changes generated by digital technologies (DT). Consequently, the need to analyze the context in which these changes are occurring emerges, and the idea of finding theories that help to interpret and reflect on issues related to technology and education is promoted. In order to know the state in question of the applicability of the theories and models of technology adoption in the university faculty and to be able to reveal which are

the most outstanding and used constructs, we proceeded to the systematic review of the literature on models and theories of technology adoption allowing us to shed light on the advances in this field. Thus, 321 documents were compiled and through criteria of inclusion, exclusion and quality, 47 articles strictly related to the analysis were selected. On the one hand, it has been demonstrated that from the theory of Diffusion of Innovations (TDI), several important models and theories have emerged such as the model of technological acceptance (TAM) and the theory of Reasoned Action (TRA), highlighting the TAM model as the most robust and popular, this has led to its modification in several studies with the incorporation of new constructs, so from the original TAM it has been identified that the most used constructs are perceived utility, perceived ease of use and behavioral intent of use, to these are added more frequently the subjective norm, facilitating conditions and self-efficacy; on the other hand it is evident to determine that the technological adoption in the educational field is also analyzed from another perspective such as the pedagogical one.

**Key words:** Technology adoption; models; digital technologies; higher education; Systematic Literature Review.

## 1. Introducción

El uso de las tecnologías digitales ha alterado las actividades cotidianas de la humanidad (Keane, Keane, & Blicblau, 2016), no sólo en la vida diaria sino también en los ámbitos del aprendizaje, la enseñanza y la investigación (Atiquil Islam, 2016).

La presencia de las TD en todas las organizaciones y en la educación superior han tenido un desarrollo sorprendente, en la actualidad y se han convertido en uno de los elementos más destacados y característicos de nuestra sociedad entrando, inevitablemente, a establecer y determinar la realidad educativa actual.

La Universidad, como institución de educación superior es la encargada de la formación de los futuros profesionales, y la misma, no debe quedarse al margen de la incorporación de estas tecnologías debiendo, incluso, ser precursora e innovadora de esta adopción mediante la puesta en marcha de mecanismos que la promuevan y la garanticen.

Ineludiblemente nos hallamos ante un nuevo escenario que necesita de modernas formas de abordarlo, convirtiéndoles en este sentido, a los profesores universitarios en un elemento clave para el tan proclamado cambio. Pensar en los docentes universitarios como elemento de cambio implica reflexionar sobre aquellos aspectos que establecen lo que concebimos por un buen docente. Entre estos elementos, se perfilan como una de las competencias básicas del profesorado para el desempeño de su profesión que es necesario que los docentes —sepan hacer— en relación con el uso de las tecnologías para la docencia.

Se puede comprender que la adopción de las TD por parte del profesorado podrá lograr desarrollar competencias que establezcan un buen desempeño docente, identificado el perfil de adopción de las TD, esta información relevante guiará a generar propuestas de mejora orientadas a la calidad de la docencia.

Muchos estudios en el tiempo han logrado identificar variables o constructor en el campo de la tecnología educativa con el fin de facilitar o inhiben la aceptación, uso y la adopción de las tecnologías digitales por parte de los docentes (Becker et al., 2017). Otros estudios demuestran que las TD pueden ser utilizadas para mejorar la enseñanza de los profesores y favorecer el rendimiento académico de los estudiantes (Davies, Mullan, & Feldman, 2017; Sung, Chang, & Liu, 2016).

Desde esta perspectiva la investigación se enmarca en un análisis profundo de los principales modelos y teorías de adopción tecnológica que han surgido en el tiempo, cada uno con diferentes conjuntos de determinantes de adopción, por consiguiente se revisa la literatura con respecto a las adopción de las TD y se discute los modelos y sus extensiones prominentes, de manera que la investigación se enmarca en el objetivo de abordar y revelar con claridad los diferentes constructos o variables que determinan la decisión de la adopción de la tecnología analizando los diversos modelos y/o teorías de adopción tecnológica.

De tal manera que se formula las siguientes preguntas de investigación:

PM1. ¿Cómo ha evolucionado las investigaciones con referencia a los modelos y teorías de adopción tecnológica a lo largo de los años?

PM2. ¿Cuáles son las variables más destacadas en los diferentes estudios de adopción de la tecnología en el contexto educativo?

## **2. Importancia de la adopción de las TD en el proceso enseñanza aprendizaje universitario.**

La educación es un sistema complejo que requiere múltiples perspectivas y niveles de análisis para comprender su contextos, dinámicas e interacciones de los actores, y en particular en lo que respecta a las innovaciones en el entorno educativo (Hidalgo, Rivera, & Delgadillo, 2019)

Como ya se menciona anteriormente uno de los agentes fundamentales para el éxito de la integración de las TD son los docentes, dado que tienen la última palabra para emplear la metodología de enseñanza que consideren más pertinente. Por lo tanto, conocer los factores que condicionan su decisión de utilizar metodologías de aprendizaje mediados por la tecnología resulta fundamental a la hora de diseñar iniciativas de integración tecnológica exitosas.

Es así como la aplicación de estas tecnologías en el ámbito educativo potencia la comunicación y el aprendizaje autónomo del estudiante, además permite llevar el proceso de enseñanza-aprendizaje fuera de las aulas de clase, haciendo posible de esta manera un aprendizaje de manera ubicua (Traxler, 2009).

Sin embargo, a pesar de una masiva incursión de los dispositivos tecnológicos y su potencial didáctico que poseen, el uso de las tecnologías aplicadas a la educación universitaria es todavía un fenómeno poco común con una baja tasa de adopción. Una de las causas de este problema se encuentra en la poca disposición de los docentes a la incorporación de las TD en el proceso de enseñanza- aprendizaje (Teo, 2012). En efecto los docentes juegan un papel clave en el proceso de adopción tecnológica, sin embargo, a pesar de las ventajas que pueden aportar las TD en el aula, estas continúan siendo inutilizadas.

Por lo tanto, la adopción de la TD por parte del profesorado resulta fundamental, dado que este decide de manera completamente voluntaria la metodología que utiliza para impartir sus clases (Teo, 2015), teniendo la última palabra sobre el uso de estos dispositivos en contextos de educación formal e informal (Sang, Valcke, Braak, & Tondeur, 2010).

Aunque existe muchos factores que intervienen e influyen en la adopción y uso de la tecnología en la educación, como los profesores, estudiantes, instituciones, infraestructura, políticas, etc., el profesorado juegan un papel importante siendo el eje central para la innovación educativa. Desde esta perspectiva

surge la necesidad de conocer de mejor manera cuales son las variables más relevantes y utilizadas en los diferentes estudios para la adopción de la tecnología mediante la revisión sistemática de la literatura

### 3. Metodología

La metodología empleada en el estudio es la revisión sistemática de la literatura (SLR) para la búsqueda y selección de los estudios con referencia al tema de investigación cuyo objetivo fundamental es identificar qué se conoce del tema, qué se ha investigado y qué aspectos permanecen desconocidos, para lo cual se sigue las indicaciones de (Kitchenham & Charters, 2007), de ahí que una vez formuladas las preguntas de la investigación, se procede a definir los criterios de inclusión y exclusión para llevar a cabo el proceso de selección de la literatura, paso seguido se procede a identificar las fuentes y bases de datos científicas pertinentes para la exploración de la información, estableciendo fórmulas de ecuaciones de búsqueda, creando relaciones lógicas de manera clara y precisa de los términos de búsqueda de la información, en consecuencia se obtendrá textos completos que serán seleccionados después del análisis de la calidad científica explorando la heterogeneidad y el sesgo de las publicaciones pertinentes al tema de investigación para finalmente difundir los resultados.

De esta forma a continuación, se procede a detallar los criterios de selección tanto de inclusión y exclusión, bases de datos seleccionadas para realizar la búsqueda, las cadenas de búsqueda empleadas, los criterios seguidos para la selección de los trabajos y las publicaciones que fueron finalmente incluidas al término del proceso.

A partir de las preguntas de investigación se establecieron los siguientes criterios para llevar a cabo el proceso de selección de artículos:

Los trabajos de investigación que cumplan los Criterios de Inclusión son:

- CI.1. Los relacionados con los modelos de aceptación tecnológica.
- CI3. Los modelos y teorías aplicados en el contexto de la educación formal e informal.
- CI4. Los artículos publicados en el idioma inglés.

De la misma manera se aplica los Criterios de exclusión a los trabajos:

- CE1. Que no están relacionados con los modelos de aceptación tecnológica.
- CE3. Que no aplican Modelos y teorías en contextos de educación formal e informal.
- CE4. Que no están publicados en el idioma inglés.

Una vez definidos los criterios de selección de las investigaciones se llevó a cabo la selección de las bases de datos en donde se realizará la búsqueda de la información estableciendo los siguientes requisitos permisibles en las bases de datos seleccionadas:

- Expresiones lógicas para realizar el proceso de búsqueda.
- Búsquedas en todo el texto de los trabajos o en campos específicos.
- El acceso a los artículos a través de cuentas institucionales o suscripciones personales.

- Estudios relevantes de contrastada calidad.

Teniendo en cuenta estos criterios se seleccionaron las bases de datos electrónicas SCOPUS y Web of Science (WoS).

De ahí que a partir de las preguntas de investigación y los criterios de inclusión se formularon dos cadenas de búsqueda tanto para SCOPUS como WoS.

En SCOPUS se utilizó la cadena de búsqueda:

TITLE-ABS-KEY ("technology acceptance models and theories")

TITLE-ABS-KEY ("technology acceptance models and theories" AND "teachers university")

De esta manera en WoS se emplearon los mismos términos, adaptando los operadores booleanos a las características del sistema de búsqueda de la base de datos, empleándose finalmente la siguiente cadena:

TS=("technology acceptance models and theories" )

TS=("technology acceptance models and theories" AND teachers university)

El proceso de selección de las publicaciones se llevó a cabo, por última vez, en febrero de 2020 dividido en tres fases. Durante la primera fase, se recopilaron los resultados de búsqueda de los dos repositorios y se introdujeron en una hoja de cálculo (Excel) en la que se fue registrando todo el proceso de selección. Una vez registrados todos los documentos encontrados en los dos repositorios, se eliminaron los elementos duplicados como paso previo a aplicar los criterios de exclusión e inclusión. En esta fase se obtuvieron un total de 321 documentos, 173 en SCOPUS y 148 en WoS. Tras la eliminación de los duplicados el número final de artículos que pasaron a la segunda fase se redujo a 210.

En la segunda fase, se aplicaron los criterios de exclusión e inclusión a través de la consulta del título y el resumen de las publicaciones. En caso de que estos no fueran suficiente para poder tomar una decisión, se optó por dejar las publicaciones pasar a la siguiente fase donde se examinaría el texto completo del artículo en profundidad. En esta fase se descartaron 102 documentos, pasando 108 a la fase siguiente.

Finalmente, en la fase tres se aplicaron los criterios de calidad, donde se examina el texto completo del artículo y se procede a eliminar aquellas publicaciones que pasaron de la fase II debido a la ambigüedad de su título y resumen, quedando 47 artículos seleccionados que cumplen con la profundidad de la información para responder a las preguntas de investigación (Figura 1).

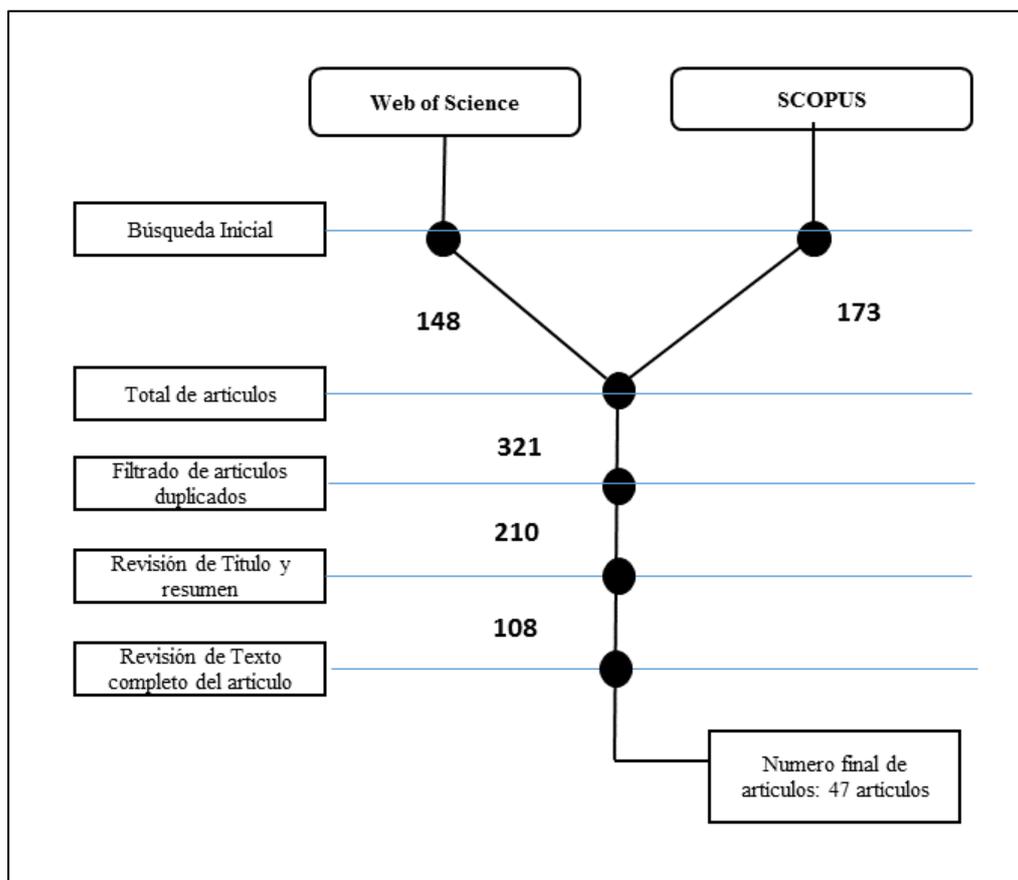


Figura 1. Proceso de selección.

## 4 Resultados

Se inicia esta apartado pretendiendo responder a la primera pregunta de la investigación que está centrada en las tendencias más importantes en cuanto al diseño de modelos y teorías de adopción tecnológica a lo largo de los años.

Se puede observar la evolución y el gran desarrollo de investigaciones sobre la aceptación de la tecnología en el ámbito educativo, estos estudios principalmente emergen de los modelos referentes a la adopción de la tecnología, tal como el modelo de aceptación de la tecnología (TAM), así como la teoría de la acción razonada (TRA), la teoría planeada del comportamiento, difusión de la innovación, UTAUT, entre otros, que se detalla a continuación. Algunos de los modelos mencionados anteriormente se originan en la teoría de la innovación tecnológica (Moore & Benbasat, 1991; Rogers, 1995), mientras otros se centraron en factores internos (subjetivos) (Ajzen, 1991a; F. Davis, 1989).

El modelo TAM original se ha ido desarrollando y creciendo en complejidad, incorporando nuevas variables que enriquecen y se generan nuevos TAM extendidos, al respecto se puede mencionar algunas de las evoluciones más importantes como son el TAM 2 (Venkatesh & Davis, 2000), TAM 3 (Venkatesh & Bala, 2008), la Teoría Unificada de la Aceptación y el uso de la tecnología (UTAUT) (Venkatesh, Morris, Davis & Davis, 2003).

Al referirnos a las teorías de adopción tecnológica en la Tabla 1 se presenta las principales teorías que han dado lugar a la generación de nuevas teorías y modelos de adopción tecnológica.

Tabla 1: Teorías de la adopción tecnológica individual.

TEORIA	VARIABLES BÁSICAS
Teoría de la Acción Razonada (TRA) (Ajzen, 1975)	Actitud hacia la Conducta/comportamiento; Norma Subjetiva
Teoría del Comportamiento Planeado (TPB) (Taylor & Todd, 1995)	Actitud hacia el Comportamiento; Norma subjetiva; Control del comportamiento 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 personales; Autoeficacia; Afectar; Ansiedad
Teoría Unificada de Aceptación y Uso de la tecnología (UTAUT). (Venkatesh, Morris, Davis, & Davis, 2003)	Voluntariedad de uso; Experiencia; Edad; Genero; Condiciones facilitadoras; Influencia social; Expectativa de esfuerzo; Expectativa de rendimiento

El análisis que hemos realizado manifiesta que, a partir de los planteamientos de Rogers, surgen distintas corrientes, modelos y teorías que buscan descubrir inexactitudes detectadas en el TDI, con el fin de dar una posible solución a esta debilidad. Una de estas inexactitudes detectadas está relacionada con la tendencia del TDI a comprender los fenómenos pasados y no hacia la posibilidad de predecir la adopción futura (Hsu, Lu, & Hsu, 2007). Como respuesta a esta necesidad emergen diversos modelos como se aprecia en la tabla 2, entre ellos el Modelo de adopción de la tecnología (TAM) y la Teoría de la Acción Razonada (TRA), los mismos que adoptan un subconjunto de características del trabajo de Rogers y agregan específicamente la variable actitud con respecto a la innovación.

Tabla 2: Modelos de la adopción tecnológica individual.

MODELO	CONSTRUCTOS BÁSICOS
Modelo de adopción de la tecnología (TAM) (F. Davis, 1989)	Utilidad Percibida; Facilidad de Uso Percibida, Actitud hacia el uso
Modelo Motivacional (MM) (F. D. Davis, Bagozzi, & Warshaw, 1992; Vallerand, 1997; Venkatesh et al., 2003)	Motivación extrínseca; Motivación intrínseca
TAM y TPB combinados (C-TAM-TPB) (Taylor & Todd, 1995)	Actitud hacia el Comportamiento; Norma subjetiva; Control del comportamiento percibido; Utilidad Percibida
Modelo de Utilización de PC (MPCU) (Triandis, 1977; Thompson, Higgins, & Howell, 1991)	Ajuste de Trabajo; Complejidad; Consecuencias a largo plazo; Afecto hacia el uso; Factores Sociales; Condiciones facilitadoras

Como consecuencia de lo anterior el modelo TAM se destaca y goza de mayor reconocimiento manteniendo su notoriedad por su robustez, parsimonia y poder explicativo (Y. Liu, Li, & Carlsson, 2010),

siendo uno de los modelos preferidos y validos en la exploración de los comportamientos de adopción de la tecnología por parte de los usuarios, cuyo objetivo es predecir las intenciones del comportamiento y uso de las tecnologías (Lemay, Morin, Bazalais, & Doleck, 2018), este modelo ha estado bajo un análisis y exploración continua por parte de los investigadores desde diversas perspectivas.

Davis (1989) estableció que “la utilidad percibida y la facilidad de uso representan las convicciones que llevan a la aceptación de la tecnología y son parte esencial del modelo” (p. 319). Es así que, durante muchos años, entre investigadores y profesionales, ha existido una gran preocupación acerca de asegurar la adopción exitosa de tecnologías dentro de las organizaciones. Un modelo clave para lograr este objetivo ha sido TAM, siendo el más probado y validado de todos los existentes. “TAM responde efectivamente a una necesidad de poder entender las motivaciones de los usuarios al adoptar una tecnología y predecir” (Cataldo, 2013, p. 1).

El modelo TAM dado su notoriedad ha sido analizado y estudiado por diferentes autores (Al-Emran, Mezhyuev, & Kamaludin, 2018; Hsu et al., 2007; Nagy, 2018; Venkatesh & Davis, 2000) por su fuerte tendencia en la generación de modelos extendidos, es así que se destacan la gran heterogeneidad de las propuestas de investigación, las cuales aplican en un menor grado el TAM original, frente a una gran mayoría de los TAM extendidos.

Es así que existe numerosas variables incluidas en los TAM extendidos, de manera que los modelos TAM 2 y TAM 3 son los más dominantes. El TAM 2 incluye los constructos como utilidad percibida, intenciones de uso, norma subjetiva, voluntariedad, imagen, relevancia laboral, calidad de los resultados, demostrabilidad de los resultados y facilidad de uso percibida. El TAM 3 está compuesto por: utilidad percibida, la facilidad de uso percibida, la adopción y el uso de la tecnología. (Yu, 2020).

A favor de lo expresado en los últimos años, los investigadores han adaptado algunas de estas teorías para investigar su capacidad de comprender la aceptación de la tecnología por parte del profesorado, mediante los diferentes estudios realizados tanto en el TAM como en los TAM extendidos, ¿es así que surge la motivación de analizar cuáles son las variables más destacadas y aplicadas del modelo TAM en el contexto educativo?. Con el objetivo de dar respuesta a esta interrogante se logra recopilar estudios basados en este modelo como se puede apreciar en la tabla 3.

Tabla 3: Investigaciones TAM y TAM expandidos

Autor/es	TAM	TAM-E	PU	PEOU	AT	BI	AE	CF	NS	SP	IP	EP	DP	NP
Luan & Teo (2009)	X		X	X	X	X								
Timothy Teo (2010)		X	X	X	X	X		X	X					
I. F. Liu, Chen, Sun, Wible, & Kuo (2010)		X	X	X		X					X	X		
Timothy Teo, Ursavaş, & Bahçekapili (2011)	X		X	X	X	X								
T Teo, Ursavaş, & Bahçekapili (2012)		X	X	X	X	X		X	X					
Tarcan, Varol, Kantarci, & Firlar (2012)		X	X	X	X	X		X	X					

Timothy Teo (2012)	X	X	X	X	X		X	X		
Wong, Teo, & Russo (2012)	X	X	X		X	X				
Motaghian, Hassanzadeh, & Moghadam (2013)	X	X	X		X	X		X		
Islam (2014)	X	X	X			X			X	
Ros et al.(2015)	X	X	X		X				X	X
Timothy Teo (2015)	X	X	X	X				X		
Basak, Gumussoy, & Calisir (2015)	X	X	X		X	X		X		X X
Okyere-Kwakye, Nor, & Ologbo (2016)	X	X	X	X	X	X				X
(Park & Kwon (2016)	X	X	X	X	X					X
Sánchez-Mena, Martí-Parreño, & Aldás-Manzano (2017)	X	X	X	X	X	X		X		X
Fokides ( 2017)	X	X	X	X	X	X				
Jeong & Kim (2017)	X	X	X		X	X		X		X
Al-Azawei, Parslow, & Lundqvist ( 2017)	X	X	X			X		X		
Esteban-Millat, Martínez-López, Pujol-Jover, Gázquez-Abad, & Alegret (2018)	X	X	X	X	X					
Lemay et al. (2018)	X	X	X	X	X	X	X	X		
Mazman Akar (2019)	X	X	X	X	X			X		X
Bin, Islam, Gu, Spector, & Wang (2020)	X	X	X		X	X				

**Nota:** Utilidad Percibida (PU), Facilidad de uso percibida (PEOU), Actitud de uso (AT), Intensión Conductual (BI), Autoeficacia (AE), Condiciones facilitantes (CF), Norma subjetiva (NS), Satisfacción percibida(S), Interacción percibida (IP), Experiencia previa (EP), Disfrute percibido (DP), Innovación personal (NP).

Al hablar de las dificultades que pasa la adopción de la tecnológica por parte del profesorado y su aplicación en el proceso educativo con el fin de conseguir la calidad en el proceso enseñanza aprendizaje, este va a variar según el momento, es decir a las situaciones , necesidades, intereses y convicciones del entorno donde se desarrolla (Hidalgo Cajo, 2015).

Actualmente los estudios sobre el modelo de aceptación tecnología (TAM) original, parece ser menos numerosos, es así como mediante la revisión sistemática de la literatura se demuestra que cada vez existen más inclinación a modificar o añadir más constructos al TAM y enfocarse al análisis de los TAM extendidos.

A tal efecto al examinar la aceptación de la tecnología de los individuos es una forma de determinar la intención del profesor hacia el uso de tecnologías en su práctica educativa (Scherer, Siddiq, & Tondeur, 2019). A tal fin se puede evidenciar en los diferentes estudios que dan a conocer que el modelo TAM, y en especial el Extendido, se ha aplicado ampliamente en determinar la adopción de la tecnología por parte del profesorado, La mayoría de los estudios analizados son validados por medio del método de ecuaciones estructurales basados en covarianza (CB-SEM) y otros en menor escala, aplican el método mínimos cuadrados parciales (PLS-SEM)

El análisis pudo detectar que los constructos más utilizados del TAM original son: la utilidad percibida, la facilidad de uso percibido y la intención conductual de uso, de la misma manera el análisis revela los constructos que se integran con más frecuencia al TAM original dando lugar a los TAM extendidos como son: norma subjetiva, condiciones facilitadoras y autoeficacia, desde esta perspectiva actual se constata la existencia de un creciente interés en la aplicación de modelos basados en TAM extendidos para analizar la adopción tecnológica de los docentes,

## 5 Discusión

Después del análisis de la información, es de gran utilidad discutir los resultados obtenidos, uno de estos identifica al modelo de adopción tecnológica TAM como el más utilizado y aplicado para medir el nivel de aceptación de la tecnología, el mismo que ha atraído una atención significativa en investigaciones de diversos autores tales como (Liaw, 2008; Shin & Kang, 2015; Sun y otros, 2008; Teng, 2015; Teo, 2008). La investigación coincide con estudios realizados por Kocaleva, Stojanovic, & Zdravev (2015); I. F. Liu et al. (2010) quienes manifiesta que los modelos TAM y TAM extendido son los más populares y utilizados en valorar la adopción tecnológica. Por otra parte, autores como Venkatesh y Davis (1996) iniciaron con la idea de que el modelo puede ampliarse para aumentar su eficacia, así pues se evidencia que desde el modelo TAM existe una gran expansión de modelos que integran nuevas variables de otros modelos, que en conjunto forman los TAM extendidos, desde esta perspectiva estudios realizados por Legris, Ingham y Colletette (2003) examinaron críticamente el TAM, y afirmaron que se deberían incluir otras variables para comprender los factores que afectan a la adopción de la tecnología.

Otro punto importante fue analizar cuáles son las variables más destacadas en los diferentes estudios de adopción de la tecnología en el contexto educativo, tal como se pudo identificar anteriormente se conoce que el TAM y en especial los TAM extendidos son los más utilizados en el análisis de adopción de la tecnología, como resultado de los expresado se puede mencionar que las variables del TAM más aplicadas en los diferentes estudios son: utilidad percibida, la facilidad de uso percibido e intención conductual de uso, este planteamiento es congruente con el estudio de Islam (2014), y Davis (1989), de igual modo (Kang & Shin, 2015), indica –según el modelo formulado por Davis, Bagozzi & Warshaw (1992)– que estas variables son claras predictoras y determinantes de la utilización que hagan de las tecnologías tanto docentes (Teo, 2010, 2012) como estudiantes (Vera, Torres y Martínez, 2014). Sin embargo, esta conclusión fue refutada por Edmunds, Thorpe y Conole (2012) cuando manifiesta que los dos factores de la TAM (utilidad percibida y facilidad de uso percibido) pueden no identificar todos los componentes significativos para predecir la aceptación de la tecnología. Además, uno de los debates sobre la TAM es que no tuvo en cuenta las diferencias de usuarios y culturas, ni su influencia en la adopción de la tecnología (Bagozzi 2007; Benbasat y Barki 2007; Straub y Burton-Jones 2007, por otro lado, dado los diversos tipos de TAM extendidos que añaden varios constructos, es necesario y significativo determinar los constructos más frecuentes que han sido aplicados en las investigaciones

siendo: la norma subjetiva, condiciones facilitadoras y autoeficacia resultados corroborados con estudios realizados por (Islam, 2014).

El estudio ha permitido mejorar la capacidad predictiva del modelo TAM original, así como complementarlo con variables que ofrecen una mejor comprensión de la adopción de la tecnología.

## 6 Conclusiones

La tecnología digital se utiliza cada vez más en la educación y su integración en el proceso educativo ha tenido una enorme importancia en el fomento de la educación basada en la tecnología.

Es así que cada vez se hace necesario analizar los diferentes factores que influyen en la adopción de la tecnología, a tal efecto se hace imperante examinar modelos que ayuden a dar luz a la integración de las TD en el ámbito educativo, la revisión de la literatura da inicio desde la teoría TDI que es una de las teorías más ampliamente utilizadas y aceptadas al momento de analizar, entender y explicar el fenómeno de la adopción de la innovación, especialmente en la disciplina de sistemas de información.

Entre las características destacadas del TDI se tiene la Ventaja Relativa, Compatibilidad y la complejidad, es así como los modelos principales que han nacido de los planteamientos de Rogers se destacan la TRA y TAM, que retoman algunas de las características, modificándolas y redefiniéndolas de acuerdo con las necesidades propias de cada autor.

En los últimos años, los investigadores han adaptado algunas de estas teorías para investigar su capacidad de comprender la aceptación de la tecnología por parte del profesorado, siendo el modelo TAM el más utilizado, a partir de entonces los resultados de la investigación confirman que el TAM predice con éxito el comportamiento de los usuarios en la adopción de la tecnología.

El modelo TAM ha tenido una atención significativa en la investigación y ha sido analizado desde diferentes perspectivas, a tal punto que del TAM original han surgido los TAM expandidos donde se incluyen constructos de otras teorías/modelos o nuevos constructos.

No obstante, los estudios sobre el TAM original parecen ser relativamente menos numerosos, no siendo así los TAM extendidos, que han sido analizados ampliamente con respecto a la adopción de la tecnología en el entorno educativo, además se detecta que la gran mayoría de estudios fueron validados mediante la utilización de modelos de ecuaciones estructurales basados en covarianza (CB-SEM) hallazgo paralelo a los estudios de Sánchez-Mena et al, (2017).

La investigación identifica los constructos más utilizados del TAM como son: utilidad percibida, la facilidad de uso percibido, intención conductual de uso, por otro lado, los constructos más frecuentes que se incluyen en el TAM expandido son: norma subjetiva, condiciones facilitadoras y autoeficacia.

En consecuencia, dados los diversos tipos de TAM extendidos que añaden numerosos constructos, es necesario y significativo determinar el impacto y las estructuras de conocimiento de los modelos extendidos. Es así que la revisión de la literatura sobre los modelos extendidos puede preparar un terreno sólido para futuras investigaciones.

Igualmente, al evaluar en nivel de apropiación de la tecnología de los usuarios no es suficiente con conocer el grado de satisfacción con respecto a la tecnología, además, es necesario conocer para que utilizan las TD, cuál es su opinión sobre la tecnología y cuáles son las características de los recursos y los dispositivos que usan. El hecho de tener todos estos aspectos identificados nos permitirá determinar los

conocimientos y habilidades que poseen los usuarios, con el fin de formular estrategias que permitan su desarrollo.

## Referencias Bibliográficas

- Ajzen, I. (1991a). Measuring oral health behaviour in Flemish health care workers: An application of the theory of planned behaviour. *Community Dental Health*, 25(2), 107–114. Retrieved from: [https://doi.org/10.1922/CDH\\_2120VandenBroucke08](https://doi.org/10.1922/CDH_2120VandenBroucke08)
- Al-Azawei, A., Parslow, P., & Lundqvist, K. (2017). Investigating the effect of learning styles in a blended e-learning system: An extension of the technology acceptance model (TAM). *Australasian Journal of Educational Technology*, 33(2), 1–23. Retrieved from: <https://doi.org/10.14742/ajet.2741>
- Al-Emran, M., Mezghuyev, V., & Kamaludin, A. (2018). Technology Acceptance Model in M-learning context: A systematic review. *Computers and Education*, 125, 389–412. Retrieved from: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.06.008>
- Atiquil Islam, A. Y. M. (2016). Development and validation of the technology adoption and gratification (TAG) model in higher education: A cross-cultural study between Malaysia and China. *International Journal of Technology and Human Interaction*, 12(3), 78–105. Retrieved from: <https://doi.org/10.4018/IJTHI.2016070106>
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action*. Englewood Cliffs, NJ, 1986.
- Basak, E., Gumussoy, C. A., & Calisir, F. (2015). Examining the factors affecting PDA acceptance among physicians: An extended technology acceptance model. *Journal of Healthcare Engineering*, 6(3), 399–418. Retrieved from: <https://doi.org/10.1260/2040-2295.6.3.399>
- Becker, S. A., Cummins, M., Davis, A., Freeman, A., Hall, C. G., & Ananthanarayanan, V. (2017). *NMC horizon report: 2017 higher education edition*. Retrieved from The New Media Consortium:
- Bin, E., Islam, A. Y. M. A., Gu, X., Spector, J. M., & Wang, F. L. (2020). A study of Chinese technical and vocational college teachers' adoption and gratification in new technologies. *British Journal of Educational Technology*, 0(0). Retrieved from: <https://doi.org/10.1111/bjet.12915>
- Davies, S., Mullan, J., & Feldman, P. (2017). Rebooting learning for the digital age: What next for technology-enhanced higher education? *HEPI Report*, 93, 46. Retrieved from: [http://www.hepi.ac.uk/wp-content/uploads/2017/02/Hepi\\_Rebooting-learning-for-the-digital-age-Report-93-02\\_02\\_17Web.pdf](http://www.hepi.ac.uk/wp-content/uploads/2017/02/Hepi_Rebooting-learning-for-the-digital-age-Report-93-02_02_17Web.pdf)
- Davis, F. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *15th World Conference on Earthquake Engineering (15WCEE)*, 13(3), 319–340. Retrieved from: [https://doi.org/10.1016/S0305-0483\(98\)00028-0](https://doi.org/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.

- Esteban-Millat, I., Martínez-López, F. J., Pujol-Jover, M., Gázquez-Abad, J. C., & Alegret, A. (2018). An extension of the technology acceptance model for online learning environments. *Interactive Learning Environments*, 26(7), 895–910. Retrieved from: <https://doi.org/10.1080/10494820.2017.1421560>
- Fokides, E. (2017). Pre-service teachers' intention to use MUVES as practitioners - A structural equation modeling approach. *Journal of Information Technology Education: Research*, 16(1), 47–68. Retrieved from: <https://doi.org/10.28945/3645>
- 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. Retrieved from: <http://asee-coed.org/index.php/coed/article/view/418>
- Hidalgo Cajo, B. G. (2015). Analisis Matematico del modelo educativo usando facebook: caso de estudio. Universidad Nacional de Chimborazo. Retrieved from: <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/handle/10609/43111>
- Hsu, C. L., Lu, H. P., & Hsu, H. H. (2007). Adoption of the mobile Internet: An empirical study of multimedia message service (MMS). *Omega*, 35(6), 715–726. Retrieved from: <https://doi.org/10.1016/j.omega.2006.03.005>
- Islam, A. Y. M. A. (2014). Validation of the technology satisfaction model (TSM) Developed in higher education: The application of structural equation modeling. *International Journal of Technology and Human Interaction*, 10(3), 44–57. Retrieved from; <https://doi.org/10.4018/ijthi.2014070104>
- Jeong, H. I., & Kim, Y. (2017). The acceptance of computer technology by teachers in early childhood education. *Interactive Learning Environments*, 25(4), 496–512. Retrieved from: <https://doi.org/10.1080/10494820.2016.1143376>
- Keane, T., Keane, W. F., & Blicblau, A. S. (2016). Beyond traditional literacy: Learning and transformative practices using ICT. *Education and Information Technologies*, 21(4), 769–781. Retrieved from: <https://doi.org/10.1007/s10639-014-9353-5>
- Kitchenham, B., & Charters, S. (2007). Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering. *Technical Report*, 2(3). Retrieved from: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.117.471>
- Kocaleva, M., Stojanovic, I., & Zdravev, Z. (2015). Model of e-Learning Acceptance and Use for Teaching Staff in Higher Education Institutions. *International Journal of Modern Education and Computer Science*, 7(4), 23–31. Retrieved from: <https://doi.org/10.5815/ijmecs.2015.04.03>
- Lemay, D. J., Morin, M. M., Bazalais, P., & Doleck, T. (2018). Modeling Students' Perceptions of Simulation-Based Learning Using the Technology Acceptance Model. *Clinical Simulation in Nursing*, 20, 28–37. Retrieved from: <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2018.04.004>
- Liu, I. F., Chen, M. C., Sun, Y. S., Wible, D., & Kuo, C. H. (2010). Extending the TAM model to explore the factors that affect Intention to Use an Online Learning Community. *Computers and Education*, 54(2), 600–610. Retrieved from: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.09.009>

- Liu, Y., Li, H., & Carlsson, C. (2010). Factors driving the adoption of m-learning: An empirical study. *Computers and Education, 55*(3), 1211–1219. Retrieved from: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.05.018>
- Luan, W. S., & Teo, T. (2009). Investigating the Technology Acceptance among Student Teachers in Malaysia: An Application of the Technology Acceptance Model (TAM). *The Asia-Pacific Education Researcher, 18*(2). Retrieved from: <https://doi.org/10.3860/taper.v18i2.1327>
- Mazman Akar, S. G. (2019). Does it matter being innovative: Teachers' technology acceptance. *Education and Information Technologies, 24*(6), 3415–3432. Retrieved from: <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09933-z>
- Moore, G. C., & Benbasat, I. (1991). Moore, G. C., & Benbasat, I. (1991). Development of an instrument to measure the perceptions of adopting an information technology innovation., (January 2018). Retrieved from: <https://doi.org/10.1287/isre.2.3.192>
- Motaghian, H., Hassanzadeh, A., & Moghadam, D. K. (2013). Factors affecting university instructors' adoption of web-based learning systems: Case study of Iran. *Computers and Education, 61*(1), 158–167. Retrieved from: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.09.016>
- Nagy, J. (2018). Evaluation of Online Video Usage and Learning Satisfaction: An Extension of the Technology Acceptance Model. *International Review of Research in Open and Distributed Learning, 19*(1).
- Okyere-Kwakye, E., Nor, K. M., & Ologbo, A. C. (2016). Technology acceptance: Examining the intentions of Ghanaian teachers to use computer for teaching. *African Journal of Library Archives and Information Science, 26*(2), 119–132.
- Park, E., & Kwon, S. J. (2016). The adoption of teaching assistant robots: A technology acceptance model approach. *Program-Electronic Library and Information System., 50*(4), 354–366. Retrieved from: <https://doi.org/10.1108/PROG-02-2016-0017>
- Renda dos Santos, L. M., & Okazaki, S. (2014). Marco Teórico de la Adopción de la Enseñanza On-Line. *Desafío Online, 2*, 790–813. Retrieved from: <https://www.bps.go.id/dynamictable/2018/05/18/1337/persentase-panjang-jalan-tol-yang-beroperasi-menurut-operatornya-2014.html>
- Rogers, E. M. (1962). *Diffusion of Innovations*. Inc., New York.
- Rogers, E. M. (1995). *Diffusion of Innovations*4 The Free Press New York Google Scholar.
- Ros, S., Hernández, R., Caminero, A., Robles, A., Barbero, I., Maciá, A., & Holgado, F. P. (2015). On the use of extended TAM to assess students' acceptance and intent to use third-generation learning management systems. *British Journal of Educational Technology, 46*(6), 1250–1271. Retrieved from: <https://doi.org/10.1111/bjet.12199>
- Sánchez-Mena, A., Martí-Parreño, J., & Aldás-Manzano, J. (2017). The effect of age on teachers' intention to use educational video games: A TAM approach. *Electronic Journal of E-Learning, 15*(4), 355–366. Retrieved from: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1154704.pdf>

- Sang, G., Valcke, M., Braak, J. van, & Tondeur, J. (2010). Student teachers' thinking processes and ICT integration: Predictors of prospective teaching behaviors with educational technology. *Computers and Education*, 54(1), 103–112. Retrieved from: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.07.010>
- Scherer, R., Siddiq, F., & Tondeur, J. (2019). The technology acceptance model (TAM): A meta-analytic structural equation modeling approach to explaining teachers' adoption of digital technology in education. *Computers and Education*, 128, 13–35. Retrieved from: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.009>
- Sung, Y. T., Chang, K. E., & Liu, T. C. (2016). The effects of integrating mobile devices with teaching and learning on students' learning performance: A meta-analysis and research synthesis. *Computers and Education*, 94, 252–275. Retrieved from: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.11.008>
- Tarcan, E., Varol, E. S., Kantarci, K., & Firlar, T. (2012). A study on Kazakh Academicians' information technology acceptance. *Kazak Akademisyenlerin Bilgi Teknolojilerini Kabulü Üzerine Bir Araştırmaya*, 62(62), 205–230. Retrieved from: <http://www.acarindex.com/dosyalar/makale/acarindex-1423873036.pdf>
- Taylor, S., & Todd, P. (1995). Understanding information technology usage: A test of competing models. *Information Systems Research*, 6(October 2014), 144–176. Retrieved from: <http://pubsonline.informs.org/doi/pdf/10.1287/isre.6.2.144>
- Teo, T., Ursavaş, O. F., & Bahçekapili, E. (2012). An assessment of pre-service teachers' technology acceptance in Turkey: A structural equation modeling approach. *Asia-Pacific Education Researcher*, 21, 191–202. Retrieved from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84858763296&partnerID=40&md5=ef3aac58ae408c5dcc82c482d62e6f92>
- Teo, Timothy. (2010). Examining the influence of subjective norm and facilitating conditions on the intention to use technology among pre-service teachers: A structural equation modeling of an extended technology acceptance model. *Asia Pacific Education Review*, 11(2), 253–262. Retrieved from: <https://doi.org/10.1007/s12564-009-9066-4>
- Teo, Timothy. (2012). Examining the intention to use technology among pre-service teachers: An integration of the Technology Acceptance Model and Theory of Planned Behavior. *Interactive Learning Environments*, 20(1), 3–18. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/10494821003714632>
- Teo, Timothy. (2015). Comparing pre-service and in-service teachers' acceptance of technology: Assessment of measurement invariance and latent mean differences. *Computers and Education*, 83, 22–31. Retrieved from: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.11.015>
- Teo, Timothy, Ursavaş, Ö. F., & Bahçekapili, E. (2011). Efficiency of the technology acceptance model to explain pre-service teachers' intention to use technology: A Turkish study. *Campus-Wide Information Systems*, 28(2), 93–101. Retrieved from: <https://doi.org/10.1108/10650741111117798>
- Thompson, R. L., Higgins, C. A., & Howell, J. M. (1991). Personal computing: toward a conceptual model of utilization. *MIS Quarterly*, 125–143.

- Traxler, J. (2009). Learning in a Mobile Age. *International Journal of Mobile and Blended Learning (IJMBL)*, 1(1), 1–12. Retrieved from: <https://doi.org/10.4018/jmbi.2009010101>
- Vallerand, R. J. (1997). Toward A Hierarchical Model of Intrinsic and Extrinsic Motivation. *Advances in Experimental Social Psychology*, 29(C), 271–360. Retrieved from: [https://doi.org/10.1016/S0065-2601\(08\)60019-2](https://doi.org/10.1016/S0065-2601(08)60019-2)
- Venkatesh, V., & Bala, H. (2008). Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions. *Decision Sciences*, 39(2), 273–315. Retrieved from: <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.2008.00192.x>
- Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. *Management Science*, 46(2), 186–204. Retrieved from: <https://doi.org/https://doi.org/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. *Source: MIS Quarterly*, 27(3), 425–478. Retrieved from: <https://doi.org/10.2307/30036540>
- Wong, K. T., Teo, T., & Russo, S. (2012). Influence of gender and computer teaching efficacy on computer acceptance among Malaysian student teachers: An extended technology acceptance model. *Australasian Journal of Educational Technology*, 28(7), 1190–1207. Retrieved from: <https://ajet.org.au/index.php/AJET/article/view/796/96>
- Yu, Z. (2020). Visualizing co-citations of technology acceptance models in education. *Journal of Information Technology Research*, 13(1), 77–95. Retrieved from: <https://doi.org/10.4018/JITR.2020010106>

# 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<sup>1,2</sup>, Mercé Gisbert-Cervera<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Lleida, España

<sup>2</sup> Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador

<sup>3</sup> 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 González 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
<b>Modelo de aceptación de la tecnología (TAM)</b> (Davis, 1989)	Utilidad Percibida; Facilidad de Uso Percibida, Influencia social; control percibido
<b>TAM y TPB combinados (C-TAM-TPB)</b> (Taylor & Todd, 1995)	Actitud hacia la conducta; Norma subjetiva; Control conductual percibido; Utilidad Percibida
<b>Modelo Motivacional (MM)</b> (Davis, Bagozzi & Warshaw, 1992; Vallerand, 1997; Venkatesh, Morris, Davis & Davis, 2003)	Motivación extrínseca; Motivación intrínseca
<b>Modelo de Utilización de PC (MPCU)</b> (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
<b>Teoría de la Acción Razonada (TRA)</b> (Ajzen, 1975)	Factor personal; factor de influencia social
<b>Teoría del Comportamiento Planeado (TPB)</b> (Taylor & Todd, 1995)	Actitud hacia la conducta; Norma subjetiva; Control conductual percibido
<b>Teoría de la Difusión de la innovación (TDI)</b> (Rogers, 1962)	Ventaja Relativa; Facilidad de Uso; Imagen; Viabilidad; Compatibilidad; Resultados Demostración; Voluntariedad de uso
<b>Teoría Cognitiva Social (SCT)</b> (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
<b>Teoría Unificada de Aceptación y Uso de la tecnología (UTAUT)</b> . (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)	<b>Teoría de la difusión de la innovación (IDT)</b>	Voluntariedad de uso	Propiedad y uso de Tecnología Digital.	1.1 -1.10
(Venkatesh & Davis, 2000)	<b>Modelo de aceptación de tecnología (TAM)</b>	Intención conductual de uso	Interés de usar los recursos tecnológicos - académicos	2.1 - 2.7
(Bandura, 1986)	<b>Teoría cognitiva social (SCT)</b>	Autoeficacia Afectar	Importancia de las tecnologías digitales	3.1 – 3.10
(Moore & Benbasat, 2001)	<b>Teoría de la difusión de la innovación (IDT)</b>	Compatibilidad Percibida	Percepción de las Tecnologías digitales como herramienta didáctica	4.1 – 4.7
(Venkatesh & Davis, 2000)	<b>Modelo de aceptación de tecnología (TAM)</b>	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, Apropiación, 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, Evaluación
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, Apropiación, 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)	Aprender, Uso, Integración
Becoming a Technoconstructivist	Noon (McKenzie, 2005)	Préalimentación, Tecnocético, Tecnoracionalista, Technoconstructivista
Aprendizaje Adaptable y Apropiación Tecnológica: Reflexiones prospectivas	(Romani, 2008)	Acceso, Capacitación y apropiación
Adopción de las Tecnologías infocomunicacionales (TI) en docentes: Actualizando Enfoques	Rojas González y Guevara Cruz (2009)	Instrucción, Actitud, Implementación, apropiación, Integración curricular
Situated learning in the network society and the digital school	Krumsvik (2009)	Adopción, Adaptación, Apropiación, 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 (Rioseco País & 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 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 $\chi^2$	> 0,05	.000
Discrepancia entre $\chi^2$ y grados de libertad;(CMIN/DF)	< 5	<b>1.95</b>
Índice de bondad de ajuste (GFI)	0.90 - 1	<b>.901</b>
Índice de ajuste ponderado (AGFI)	0.90 - 1	.720
Índice residual de la raíz cuadrada media (RMR)	Lo más cercano a 0	<b>.09</b>
Error cuadrático media de aproximación (RMSEA)	< 0.05 / 0.08	<b>.07</b>
Índice de ajuste comparativo (CFI)	0.90 - 1	<b>.91</b>
Índice de ajuste normalizado (NFI)	0.90 - 1	.85
Índice no normalizado de ajuste (NNFI o TLI)	0.90 - 1	<b>.89</b>

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](http://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.

## **La adopción y el uso de las tecnologías digitales en el profesorado universitario: un análisis desde la perspectiva del género y la edad.**

### **The adoption and use of digital technologies in university faculty: an analysis from the perspective of gender and age.**

Byron Geovanny Hidalgo-Cajo  
Universidad Nacional de Chimborazo. Riobamba, Ecuador  
bhidalgo@unach.edu.ec

Mercé Gisbert-Cervera  
Universitat Rovira i Virgili. Tarragona, España  
merce.gisbert@urv.cat

#### **Resumen**

El éxito del proceso educativo mediado por la tecnología; depende, en gran medida, de la adopción y el uso de la tecnología digital (TD) por parte del profesorado. Teniendo en cuenta esta perspectiva en este artículo se presenta un diagnóstico multivariado sobre el nivel de adopción y uso de las TD, centrándose en las variables de género y edad. El estudio se llevó a cabo con una muestra de 280 docentes universitarios que respondieron el cuestionario denominado TAUT conformado por 46 ítems tipo escala de Likert distribuidos en cinco dimensiones: Propiedad y uso, Interés, Importancia, Percepción y actitud hacia las TD. La metodología aplicada en el estudio es cuantitativa basada en el método no experimental, descriptivo, correlacional, los datos fueron analizados a partir de la comparación de medias, utilizando pruebas no paramétricas. Los resultados revelan una autoevaluación positiva en la adopción y uso de las TD por parte del profesorado. Respecto a las variables analizadas, no existen diferencias significativas en función del género ni de la edad. Tampoco estas variables influyen a nivel de adopción y uso de las TD en el proceso enseñanza aprendizaje (E-A).

**Palabras claves:** Adopción y uso; Tecnologías Digitales; Educación Superior; género; edad.

#### **Abstract**

The success of the educational process mediated by technology depends, to a large extent, on the adoption and use of digital technology (TD) by teachers. With this perspective in mind, this article presents a multivariate diagnosis of the level of adoption and use of TD, focusing on the variables of gender and age. The study was carried out with a sample of 280 university teachers who responded to a questionnaire called TAUT made up of 46 Likert scale type items distributed in five dimensions: Ownership and use, Interest, Importance, Perception and attitude towards TD. The methodology applied in the study is quantitative based on the non-experimental, descriptive, correlational method, the data were analyzed from the comparison of means, using non-parametric tests. The results reveal a positive self-assessment in the adoption and use of TD by the teaching staff. Regarding the variables analyzed, there were no significant differences according to gender or age. Neither do these variables influence the level of adoption and use of TD in the teaching-learning process (E-A).

**Keywords:** adoption and use; digital technologies; higher education; gender; age.

## 1. Introducción

Las características de las TD y su integración a nivel global han originado cambios significativos, como la posibilidad de acumular información, su rápida transmisión, la desaparición de las barreras espaciales y temporales, el empleo de múltiples medios y soportes, son entre otras, algunas de las características que explican el gran potencial de cambio que aportan estas tecnologías (Cabezas et al., 2017).

La irrupción de las TD en las universidades, en las últimas décadas, está cambiando las formas de enseñar y aprender, ya sea por su simultaneidad, instantaneidad, interactividad, asincronía y ubicuidad (Flores et al., 2021), características que han abierto un nuevo abanico de oportunidades y demandas en la educación.

La adopción y uso de las TD pueden transformar los procesos educativos convencionales, y para ello las universidades han realizado importantes inversiones en equipamiento técnico, tecnológico y de conectividad, con el fin de que estas se integren en los procesos de enseñanza aprendizaje (E-A). A su vez y de manera paralela debe fomentarse en el profesorado su uso, así como el desarrollo de la competencia digital (Araiza y Pedraza, 2019), y que en consecuencia permitirá promover en el estudiantado el uso de las TD en sus procesos formativos para mejorar su éxito en el proceso educativo.

Por las razones que se acaba de mencionar es de suma importancia analizar la situación de la adopción y uso de las TD también en el contexto educativo superior y desde la perspectiva docente. En este sentido, existen estudios que revelan que la adopción y uso de las TD en los procesos educativos, todavía se enfrentan a una cierta resistencia por parte del profesorado (Kafyulilo et al., 2016 ; Teo, 2012). Las causas de esta resistencia 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 et al., 2014).

Se puede mencionar que el éxito de la integración de las TD en el proceso (E-A) depende en gran medida del compromiso del profesorado, siendo necesario e importante contar con docentes competentes en el uso y manejo de la tecnología aplicada a la educación. No solamente para una eficaz transmisión de conocimientos, sino también con el objetivo de dotar al estudiante de herramientas que le permitan ser un individuo autónomo y social (Tarhini et al., 2014).

La integración de las TD en el ámbito educativo es una temática que tiene gran interés desde el punto de vista de la investigación. Por consiguiente, diversos estudios analizan su adopción y uso asociándolas a distintas variables tales como el género, la edad, los factores demográficos, la formación académica, la antigüedad (Luzardo et al., 2020), las características de los usuarios, la autoeficacia, o la satisfacción, y en el contexto institucional, las relacionadas con la disponibilidad de recursos y el ambiente de trabajo, entre otras. Estos estudios confirman y refutan la existencia de diferencias en la percepción y actitud que tiene el profesorado frente a la adopción y uso de las TD, según el contexto y la perceptiva del análisis (Ariza y Polanco, 2018; Lohbeck et al., 2018).

En particular el género ha resultado ser una variable influyente para medir el grado de aceptación que determina la intención de uso de las TD en la enseñanza (Pérez et al., 2016; Wong et al., 2012). Tal es así que investigaciones sobre las posibles diferencias de género en el uso y adopción de la tecnología en el contexto educativo, se han

incrementado en estas dos últimas décadas (Vázquez et al., 2017) con la aparición de internet y la configuración de la sociedad de la información y el Conocimiento (Liu y Sun, 2012; Wong et al., 2012).

Para Vera, Torres y Martínez (2014), la edad es un factor relevante en la adopción y uso de las TD, y aseveran que, a mayor edad del docente disminuye sus conocimientos en relación al uso de las tecnologías, estudio que es corroborado por Espinosa, Betancur y Aranzazu (2014) quienes encontraron diferencias significativas en cuanto al nivel de alfabetización informática, señalando que los docentes menores de 40 años tienen mejor nivel de conocimiento al emplear las TD en la docencia, contrario a los mayores de 50 años. Como se ha expuesto diversos estudios evidencian diferentes resultados en relación al análisis de las variables género y edad, motivo por el cual se pretende conocer si estas variables influyen en la adopción y uso de las TD en el profesorado universitario desde otros entornos educativos.

## **2. Metodología**

Para llevar a cabo el proceso de investigación, se empleó la metodología cuantitativa, con un diseño de investigación no experimental ex post facto-retrospectivo, transversal, descriptivo correlacional. El análisis de los datos se realizó por medio de la estadística descriptiva e inferencial (Hernández, 2014). Se estableció un nivel de significación  $p < 0.05$  para todos los análisis.

### ***Muestra***

La población del estudio fue de 890 profesores, a quienes se aplicó una muestra estratificada que corresponde a 238 profesores que representan a todas las facultades y carreras de la universidad, el nivel de confianza utilizado para determinar el tamaño de la muestra fue de 95 %, con un margen de error de 5 % y una  $p=0.5$  y  $q=0.5$ , conjuntamente se aplicó un tipo de muestreo probabilístico, bajo la modalidad aleatoria y sistemática.

### ***2.1. Instrumento de recogida de datos***

La recogida de datos se llevó a cabo mediante el instrumento denominado Tipología Docente en la Adopción y Uso de la Tecnología digital TAUT (Hidalgo y Gisbert, 2021), y aplicado por medio de la técnica de la encuesta, en soporte electrónico, al profesorado universitario que conformó la muestra.

El instrumento aplicado fue de respuesta directa, pre-codificado y transversal. Está conformado por cinco dimensiones y 46 ítems implícitos, más un primer apartado de biodatos con 7 ítems, las dimensiones son: Propiedad y uso de la TD, se mide en función a la tecnología que posee el profesorado, incluyendo el propósito de uso, Interés de usar los recursos tecnológicos en el ámbito académico, se mide en función de la variable valoración de las TD en el proceso (E-A), Importancia al uso de las TD en el proceso (E-A), se mide en función a la importancia de cada dispositivo tecnológico utilizado en el proceso educativo, Percepción de las TD como herramienta didáctica, se mide en función de la eficiencia y pertinencia de las TD en el proceso (E-A), y finalmente Actitud hacia

el uso de aulas virtuales (MOODLE) se mide en función de las variables utilidad y facilidad de uso.

Las dimensiones mencionadas, utilizaron la escala de valoración psicométrica tipo Likert, que permitió evaluar la opinión y actitudes del profesorado universitario, estas escalas fueron determinadas con una fuerza e intensidad lineal que se incrementa. De igual modo el cuestionario fue sometido a pruebas de fiabilidad mediante el Alfa de Cronbach, obteniendo un coeficiente de ( $\alpha=0.813$ ), que en efecto, según (McMillan y Schumacher, 2005), consideran una fiabilidad satisfactoria en coeficientes superiores a 0.787.

A continuación, a modo de resumen se dan a conocer las cinco dimensiones más una de biodatos que forman parte del análisis, con sus diferentes ítems que las compone.

Biodatos. Datos de identificación: genero, edad, profesión, grado académico, años de experiencia docente, carrera, formación. (7 ítems).

Dimensión Uno. Propiedad (PU). Propiedad (PU\_1) y uso de la TD (PU\_2), se mide en función de la TD que posee o pretende adquirir el profesorado, incluyendo el propósito de uso de las TD. Se evalúan 10 ítems divididas en dos subdimensiones de 5 ítems.

Dimensión Dos. Interés (IU). Interés de uso de las TD, se mide en función a la valoración que brinda el profesorado a las TD en el ámbito pedagógico. Se evalúan 7 ítems.

Dimensión Tres. Importancia (MU). (MU\_1) Importancia que brinda el profesorado a cada TD utilizada en el proceso (E-A) y la importancia que se brinda a las TD en el aula de clase (MU\_2). Se evalúa en 10 ítems divididas en dos subdimensiones de 5 ítems.

Dimensión Cuatro. Percepción (EU). Percepción que tiene el profesorado de las TD como herramienta didáctica, medidas en función de la eficacia y la pertinencia de la TD en el proceso (E-A). Se evalúan en 7 ítems.

Dimensión Cinco. Actitud (AU). Actitud hacia el uso de las aulas virtuales, medida en función de la Utilidad (AU\_1) y Facilidad de uso (AU\_2). Se evalúa en 12 ítems, divididas en dos subdimensiones de 6 ítems.

## ***2.2. Análisis de datos***

El tratamiento estadístico de los datos se efectuó a través del programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS v.23), que permitió realizar el análisis mediante la utilización de estadísticos descriptivos e inferenciales. De manera descriptiva por medio del cálculo de estadísticos descriptivos básicos, relacionándolos con las características contextuales del profesorado como la edad y género, y de manera inferencial con el método de la prueba no paramétrica de U Mann-Whitney para la variable dicotómica género y la de Kruskal-Wallis para la variable edad. Todo ello con el fin de lograr describir los hechos que se plantean en las hipótesis propuestas y las posibles relaciones que existan entre las variables examinadas, en dependencia a la adopción y uso de las TD en el proceso (E-A) por parte del profesorado universitario.

El estudio en primera instancia realiza un análisis comparativo estratificado por edad y género del profesorado, seguido de un comparativo de las medias de cada una de las

dimensiones, en función al género. En la segunda fase se pretende dar respuesta a las diferencias que pueda existir en la adopción y uso de las TD por parte del profesorado en el proceso (E-A) en función de las variables modeladoras edad y género. Para cumplir con este fin se plantea las siguientes hipótesis H1= Existe diferencias significativas entre hombres y mujeres con referencia a la adopción y uso de las TD por parte del profesorado universitarios y H0: No existe diferencias significativas entre hombres y mujeres en referencia a la adopción y uso de las TD por parte del profesorado universitario, de la misma manera en la variable edad se plantea las siguientes hipótesis H1= Existe diferencias significativas en función de la edad en la adopción y uso de las TD por parte del profesorado universitarios y H0: No existe diferencias significativas en función de la edad en la adopción y uso de las TD por parte del profesorado universitarios.

### 3. Resultados

Este apartado de igual manera se estructura en dos subapartados. Por un lado, se presenta los resultados obtenidos en el análisis descriptivo de los datos, y por el otro, los obtenidos con el análisis inferencial.

#### 3.1. Análisis descriptivo

Después de recolectados los datos del profesorado universitario se codificaron las respuestas de los reactivos y se aplicaron cálculos estadísticos.

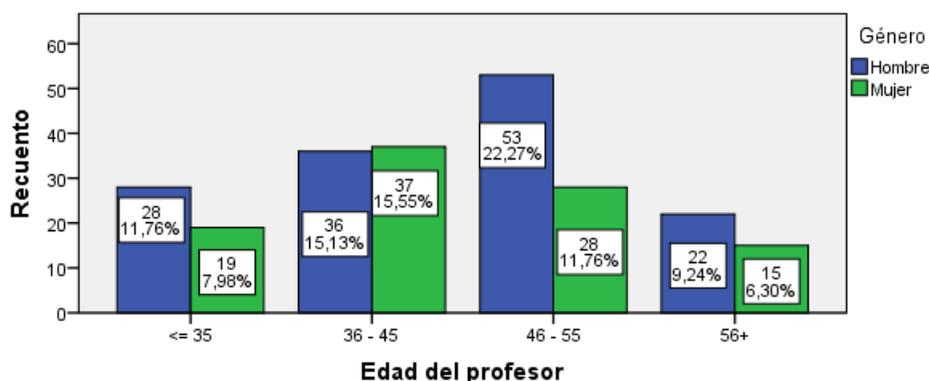


Gráfico 1. Análisis comparativo estratificado por edad y género

En este apartado se evidencia que 238 docentes involucrados en la investigación, 139 (58,4 %) son hombres y 99 (41,6 %) mujeres, con un promedio de edad de 44 años, las edades de (36 - 45) y de (46 - 55) años, son los rangos donde se concentran la mayor cantidad de docentes tanto hombres como mujeres, estos resultados permiten tener una visión prospectiva relacionada con el estudio de Matas (2016) quien afirman que estas edades demuestran el grado más intenso de penetración de las tecnologías.

De igual modo mediante el análisis descriptivo de todas las dimensiones de cuestionario TAUT sobre la adopción y uso de la TD en el proceso (E-A) por parte del profesorado universitario, se puede mencionar que la autoevaluación se realiza en un rango del 1 a 5

(1 bajo a 5 alto), mediados por el género del profesorado. Los resultados se pueden apreciar en el gráfico 2.

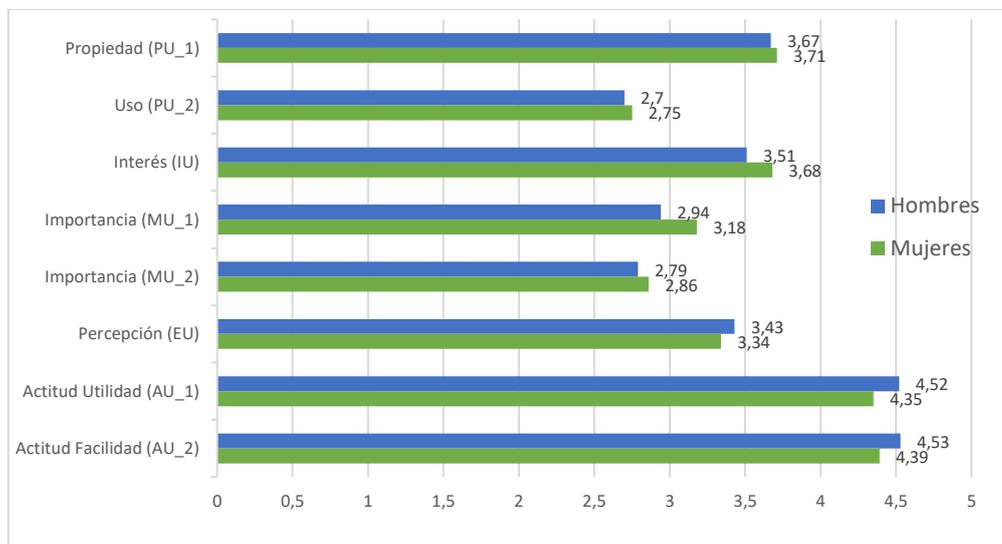


Gráfico 2. Estadísticos descriptivos de las dimensiones TAUT

Una vez realizado el análisis descriptivo de manera general, se obtiene la media de cada una de las dimensiones, observándose una alta aceptación de las TD por parte del profesorado, tanto en hombres como mujeres. Este resultado manifiesta, respecto a la actitud que muestra el profesorado en adoptar, usar e integrar las TD en el proceso (E-A), esta actitud y autoeficacia percibida por las tecnologías, son variables que pueden influir en su adopción y uso en la práctica educativa, de tal manera que el profesorado gradualmente lograra adquirir competencias digitales (INTEF, 2017). Por otra parte, se enfatiza una relación de valoraciones entre hombres y mujeres, sin embargo, la información disponible no permite confirmar o refutar la hipótesis planteada para lo cual se procede analizar individualmente cada uno de los ítems que contempla las dimensiones y subdimensiones del TAUT mediante un análisis inferencial.

### 3.2. Análisis inferencial

A continuación, se exponen los resultados comparando las medias en función de las variables moderadoras género y edad, dentro de este marco se presenta la existencia o no de diferencias significativas encontradas a partir del análisis estadístico realizado.

- **Variable moderadora Género**

Para dar respuesta a la primera Dimensión, “Propiedad y uso de las TD”, que se refiere a ¿conocer si existe diferencias significativas en función del género en relación a la propiedad y uso de las TD?, se procede a analizar los diferentes ítems que contempla esta

dimensión, las mismas que son valoradas individualmente y están basadas en el cuestionario TAUT encontrando los siguientes resultados en el gráfico 3.

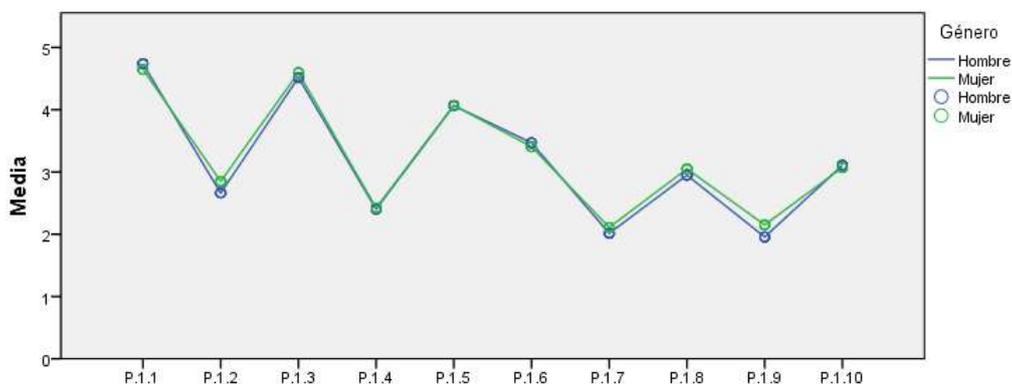


Gráfico 3. Propiedad y uso de las TD

En el gráfico 3, se pueden apreciar los resultados de las valoraciones en referencia a la media a partir de la variable género, siguiendo con el análisis se aplica la prueba de Levene para obtener el p-valor de todos los ítems de esta dimensión, los cuales fueron superiores a  $\alpha=0.05$  permitiendo inferir que las varianzas son iguales, del mismo modo los valores de significancia calculados superaron a  $\alpha=0.05$ , en consecuencia se acepta la hipótesis nula, y se concluye que no existe diferencias significativas entre hombres y mujeres en lo concerniente a la propiedad o la pretensión de adquirir las TD a corto plazo, como en el propósito de uso que el profesorado brinda a las TD.

Con respecto a la Dimensión dos. “Interés en las TD para el uso académico”, se puede apreciar que las varianzas en todos los ítems de esta dimensión son iguales. Así como también se puede observar que no existen diferencias significativas entre hombres y mujeres en los siguientes ítems; valorar el uso de la biblioteca institucional (P.2.1; sig. bilateral=0.237), así como también las herramientas web para bibliografía (P.2.3; sig. bilateral=0.817), los medios de comunicación mediados por las TD (P.2.4; sig. bilateral=0.874), los libros y textos digitales (P.2.5; sig. bilateral=0.335) y el contenido de las asignaturas que están disponibles externamente de la institución (P.2.6; sig. bilateral=0.149), por el contrario la valoración en el uso de las aulas virtuales (P.2.2; sig. bilateral=0.017), así como las simulaciones o juegos educativos (P.2.7, sig bilateral=0.38), presentan diferencias significativas entre hombres y mujeres, como se puede apreciar en el gráfico 4.

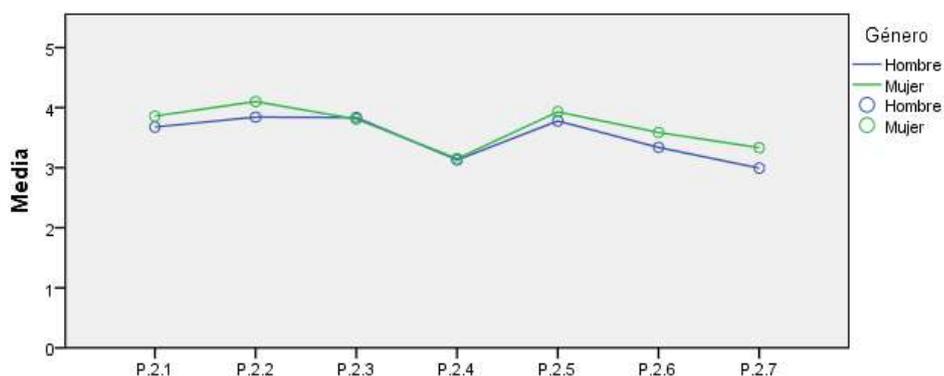


Gráfico 4. Interés en las TD para el uso académico

Siguiendo con el análisis, en la dimensión tres. “Importancia que brinda el profesorado a cada TD utilizada en el proceso (E-A)”, se puede indicar que las varianzas en todos los ítems de esta subdimensión son iguales, así como también no existe diferencias significativas entre hombres y mujeres en los siguientes ítems; la computadora portátil o notebook (P.3.1; sig. bilateral=0.281), la Tablet o Ipad (P.3.2; Sig. bilateral=0.510) y el computador de escritorio o PC (P.3.5, sig. bilateral=0.728), por lo contrario se puede evidenciar la existencia de diferencias significativas en el smartphone (P.3.3; Sig. bilateral=0.034), y el lector de libros digitales (P.3.4; sig. bilateral=0.015).

Por otro lado, se analiza la subdimensión, “Importancia que brinda el profesorado a las TD en el aula de clase”, los resultados evidencian la igualdad de varianza en todos los ítems, y se determina que no existe diferencias significativas entre hombres y mujeres, sin embargo, se puede mencionar que sus valores de media obtenidos son los más bajos de todas las dimensiones, como se puede visualizar en el gráfico 5.

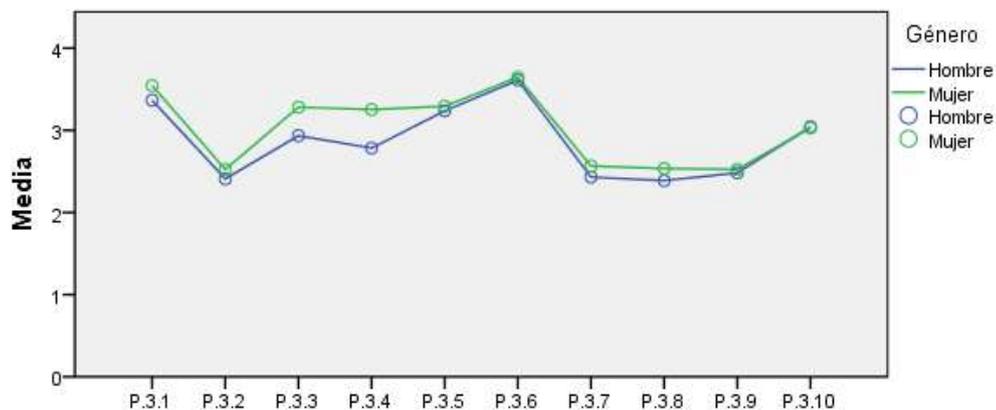


Gráfico 5. Valoración de las TD en el proceso educativo

Dimensión cuatro. “Percepción que tiene el profesorado de las TD como herramientas didácticas”. Esta dimensión se mide en función de la eficacia y la pertinencia de la TD en el proceso (E-A). El análisis arroja los siguientes resultados; las varianzas en todos los ítems son iguales. No existen diferencias significativas entre hombres y mujeres, es así que la autoevaluación se manifiesta positivamente respecto a la percepción del

profesorado en cuanto a alcanzar de mejor manera los objetivos educativos, consiguiendo realizar búsquedas de información en internet que se adapten a las necesidades educativas, creando recursos didácticos, con una mayor selección de contenidos que se adecúan al desarrollo de la asignatura, a su vez la comunicación e interacción por medio de las TD aportan al proceso educativo, siendo la institución la que fomenta el uso de las TD como herramienta didáctica en el quehacer educativo, como se puede apreciar en el gráfico 6.

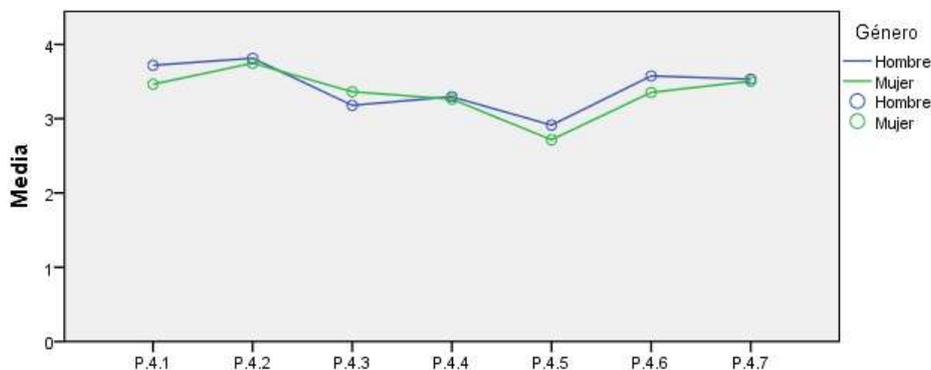


Gráfico 6. Ventaja que brinda las TD como herramienta didáctica

Dimensión cinco. “La Actitud hacia el uso de las aulas virtuales”. Esta dimensión es medida en función de la utilidad y facilidad de uso percibido de las aulas virtuales. Los resultados reflejan una valoración alta tanto en las mujeres como en los hombres, como se presenta en el gráfico 7.

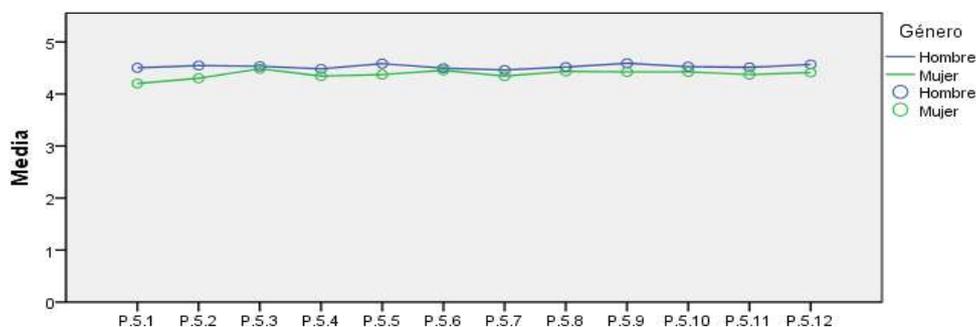


Gráfico 7. Utilidad y Facilidad de uso de las aulas virtuales (MOODLE)

Haciendo referencia a la subdimensión “Utilidad percibida por el uso de las AV”, sus varianzas son iguales, se determina la existencia de diferencias significativas entre hombres y mujeres en los siguientes ítems; las AV ayudarían a tener mayor interacción con los estudiantes (P.5.1; sig. bilateral=0.014), mejorando el desempeño académico (P.5.2; sig. bilateral=0.029), lo cual facilitaría la realización del trabajo académico (P.5.5; sig. bilateral=0.029). Por lo contrario, no existe diferencias significativas en función del género en; Usar las AV podría incrementar mi productividad (P.5.3; sig. bilateral=0.629), la efectividad (P.5.4, Sig. bilateral=0.165), y utilidad en el trabajo académico (P.5.6; sig. bilateral=0.672).

En la subdimensión “facilidad de uso de las AV”, sus varianzas son iguales, no existe diferencias significativas en todos los ítems, ya que el profesorado percibe que aprender a utilizar las AV sería fácil (P.5.7; Sig. bilateral=0.300), así como su acceso para hacer lo que hay que hacer (P.5.8; sig. bilateral=0.391), la interacción con las AV sería clara y entendible (P.5.9; sig. bilateral=0.073), percibiendo al AV como un sitio flexible para interactuar (P.5.10; sig. bilateral=0.281), lo cual le llevaría al profesorado a ser un experto en el uso de las AV (P.5.11; sig. bilateral=0.201), ya que lo encuentra fácil de utilizar (P.5.12; sig. bilateral=0.116).

- **Variable moderadora Edad**

El objetivo pretendido en esta sección fue determinar si existe una asociación significativa entre la edad del profesorado y la adopción, uso e integración de las TD en el proceso (E-A), de tal manera se procede a realizar el análisis estadístico inferencial mediante la prueba de Kruskal Wallis, para lo cual se plantea las siguientes hipótesis.

H1= Existe diferencias significativas en función de la edad en la adopción y uso de las TD por parte del profesorado universitario y H0: No existe diferencias significativas en función de la edad en la adopción y uso de las TD por parte del profesorado universitario.

Para poder dar luz a estos cuestionamientos se procede a analizar la primera dimensión, Propiedad y uso de la TD relacionada con ¿conocer si existe diferencias significativas en función de la edad con respecto a la Propiedad y uso de la TD por parte del profesorado?, los diferentes ítems, valoradas individualmente, que contempla esta dimensión, se aprecian en el gráfico 8.

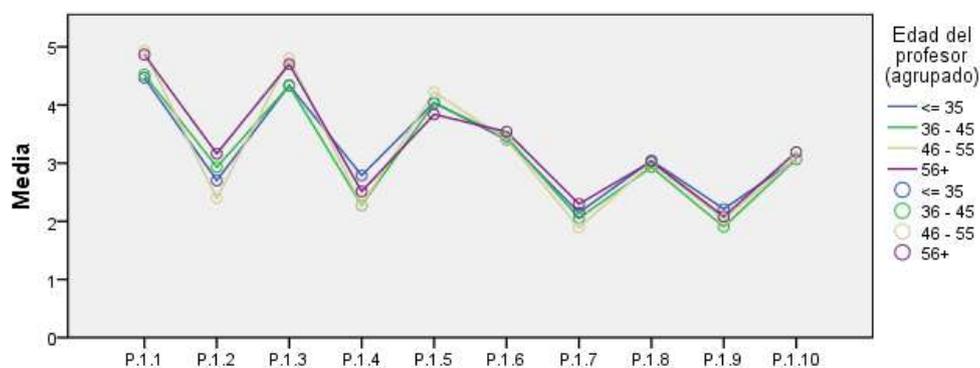


Gráfico 8. Propiedad y uso de las TD (PU) en función de la edad.

Con respecto a la “Propiedad o pretensión de adquirir la TD”, se puede apreciar que la edad comprendida entre (46 – 55 años), y más de 56 años son los dos intervalos en los que se sitúan los profesores que mayoritariamente poseen o pretender adquirir las TD, sin embargo los intervalos de edad comprendidos entre (36-45 años) y los menores de 35 años, también tiene la misma actitud pero en una menor escala, esta información revela que existe una elevada actitud en poseer o pretender adquirir a corto plazo las TD en todos los intervalos de edad del profesorado. Sin embargo, el análisis estadístico demuestra que existe diferencias significativas en poseer o pretender adquirir a corto plazo las TD en los siguientes ítems; en el computador portátil (P.1.1; Sig. asintótica=0,015), y el Smartphone (P.1.3; Sig. asintótica=0,045), por lo contrario; no existe diferencias significativas en

función de la edad; en la Tablet (P.1.2; Sig. asintótica=0,113), el Lector de libros digitales (P.1.4; Sig. asintótica=0,254) y la PC (P.1.5; Sig. asintótica=0,644).

En cuanto a la subdimensión “Propósito de uso que el profesorado brinda a las TD”, el análisis de los datos manifiesta que todos los intervalos de edad en los que se agrupa al profesorado universitario se mantienen en un equitativo propósito de uso de las TD en el proceso (E-A), en consecuencia, la sig. asintótica calculada en cada una de las TD evaluadas supera el 0.05 por lo que se puede concluir que no existe diferencias significativas en función de la edad en esta subdimensión.

Al analizar la dimensión dos. “Interés de uso de las TD”, se evalúa en función de la valoración que asigna el profesorado a las TD en el proceso (E-A). En este sentido el profesorado ( $\leq 35$  años) y mayores de 56 años de edad son los que valoran positivamente el uso de las TD en el proceso (E-A). Del mismo modo los intervalos de edad comprendidos entre los (36-45) y (46-55 años) son los que tienden a valorar en menor escala esta dimensión, ver gráfico 9. El estudio determina que si existe diferencias significativas en función de la edad del profesorado y el interés de uso de las TD en el proceso (E-A), en los siguientes ítems; valorar el uso de la biblioteca virtual institucional (P.2.1; Sig. asintótica=0,016), libros y textos digitales (P.2.5; Sig. asintótica=0,009), herramientas web para bibliografía (P.2.3; Sig. asintótica=0,041) y simulaciones o juegos interactivos (P.2.7; Sig. asintótica=0,016); por lo contrario no existe diferencias significativas; en usar las aulas virtuales (P.2.2; Sig. asintótica=0,143), como tampoco en los medios de comunicación mediados por las TD (P.2.4; Sig. asintótica=0,387), y el contenido de las asignaturas que están disponibles externamente de la institución (P.2.6; Sig. asintótica=0,137).

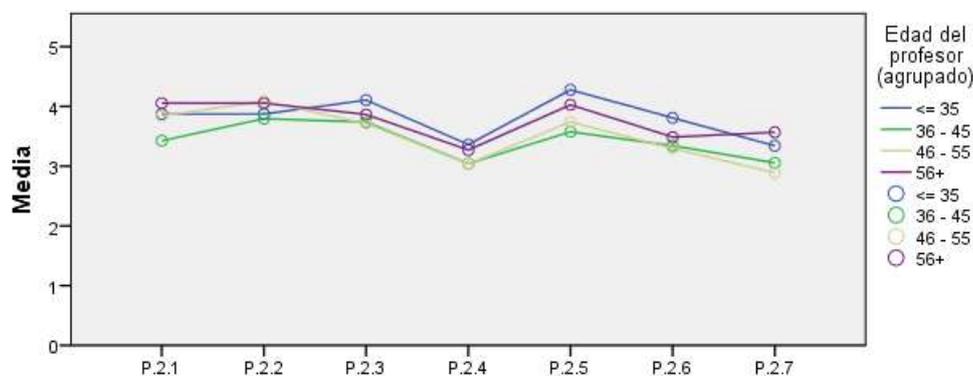


Gráfico 9. Interés en las TD (PU) en función de la edad

En la Dimensión tres se analiza, la “Importancia que brinda el profesorado a cada TD utilizada en el proceso (E-A)”. El análisis determina que el profesorado mayor a los 56 años confiere mayor importancia al uso de las TD en el proceso (E-A) seguidos de los menores o iguales a 35 años, sin embargo, los intervalos de edad comprendidos entre los (46-55 años) y (36-45 años) tienden a dar menor importancia al uso de las TD. El estudio manifiesta que si existe diferencias significativas en función de la edad y la importancia que brinda el profesorado a la Tablet (P.3.2; Sig. asintótica=0,026), los libros digitales (P.3.4; Sig. asintótica=0,009) y el computador de escritorio (P.3.5; Sig. asintótica=0,013), por lo contrario no existe diferencias significativas en la computadora portátil (P.3.1; Sig.

asintótica=0,196) y el smartphone (P.3.3; Sig. asintótica=0,162), tal como se demuestra en el Gráfico 10.

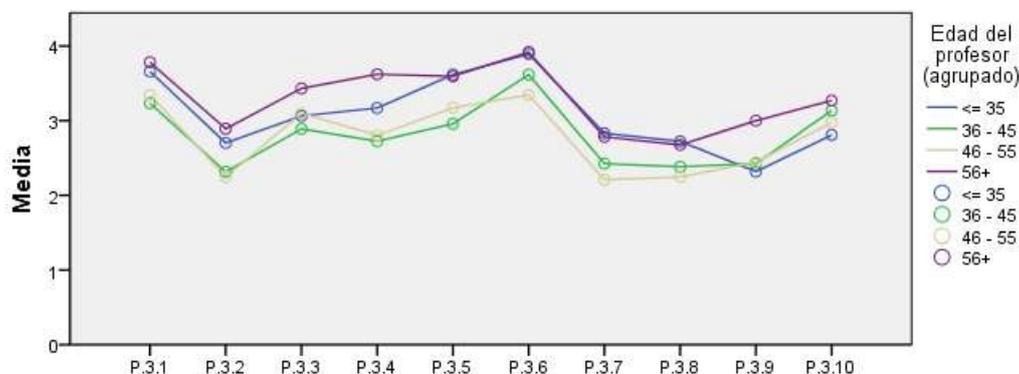


Gráfico 10. Importancia de las TD (PU) en función de la edad

En referencia a la subdimensión, “Importancia que el profesorado le brinda al uso de las TD en el aula de clase”, el análisis muestra que el profesorado mayor a 56 años, seguido por los menores o iguales a 35 años le dan importancia al uso de las TD en el aula de clase. No obstante, los intervalos de edad comprendidos entre (46-55 años) y (36-45 años) tienden a dar menor importancia al uso de las TD en el aula de clase. De manera similar se analiza individualmente cada TD en función de la edad y los resultados reflejan, diferencias significativas en cuanto a la importancia que se le da al uso del computador portátil en el aula de clase (P.3.6; Sig. asintótica=0,031) así como también de la Tablet (P.3.7; Sig. asintótica=0,008), por el contrario no existe diferencias significativas respecto al uso del Smartphone (P.3.8; Sig. asintótica=0,120), del lector de libros digitales (P.3.9; Sig. asintótica=0,108) y el computador de escritorio (P.3.10; Sig. asintótica=0,401) en el aula de clase.

En cuanto a la Dimensión cuatro. “Percepción que tiene el profesorado de las TD como herramienta didáctica”. Los resultados mencionan que el profesorado (<=35), seguido por los del intervalo (36-45 años) son que valoran positivamente la eficacia y la pertinencia de las TD como herramienta didáctica, al contrario de los intervalos de edades de (46-55) y mayores a 56 años. Con el análisis inferencial se puede observar que existe diferencias significativas mediadas por la edad en lo referente a los ítems; información que el profesorado encuentra en Internet (P.4.2; Sig. asintótica=0,000), como también a los recursos didácticos y educativos que proporciona las TD (P.4.5; Sig. asintótica=0,001). Por lo contrario no existen diferencias significativas en los ítems; la TD le permite conseguir mejorar los objetivos educativos con los estudiantes (P.4.1; Sig. asintótica=0,622), así como también, las TD permiten la creación de recursos para la formación académica de los estudiantes (P.4.3; Sig. asintótica=0,418), las TD permiten una mejor elección en la selección de contenidos que usan los estudiantes (P.4.4; Sig. asintótica=0,245), la comunicación e interacción entre los actores educativos a través de las TD hacen un aporte significativo al proceso educativo (P.5.6; Sig. asintótica=0,589), y la percepción que tienen de la Institución educativa al fomentar el uso de las TD (P.4.7; Sig. asintótica=0,640), como puede observarse en el Gráfico 11.

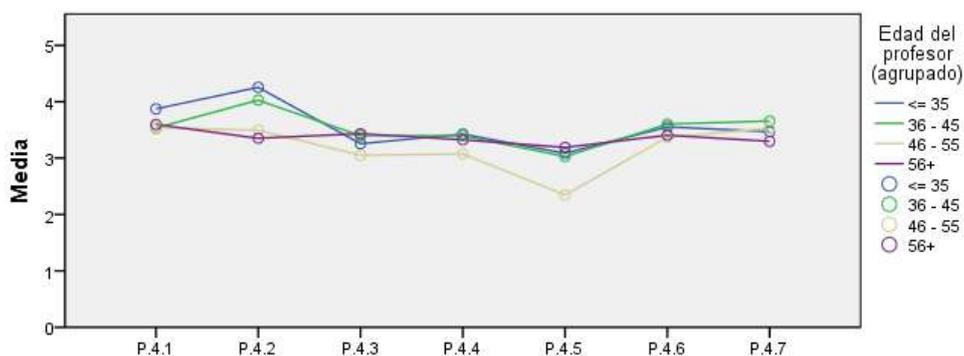


Gráfico 11. Percepción de las TD como herramienta didáctica (PU) en función de la edad

En cuanto a la Dimensión cinco. “Actitud hacia el uso de las aulas virtuales”, medida en función de la Utilidad y Facilidad de uso de las AV, se puede destacar que en los intervalos de edad ( $\leq 35$  años), seguido de la edad mayores a 56 años ambas tienden a percibir mayor utilidad y facilidad hacia el uso de las AV en el proceso (E-A). Sin embargo, los intervalos de edad de (36-45 años) y (46-55 años) perciben un menor grado de la utilidad y facilidad de uso, Desde esta perspectiva se concluye, que no existen diferencias significativas en todos los ítems de esta dimensión, ver gráfico 12.

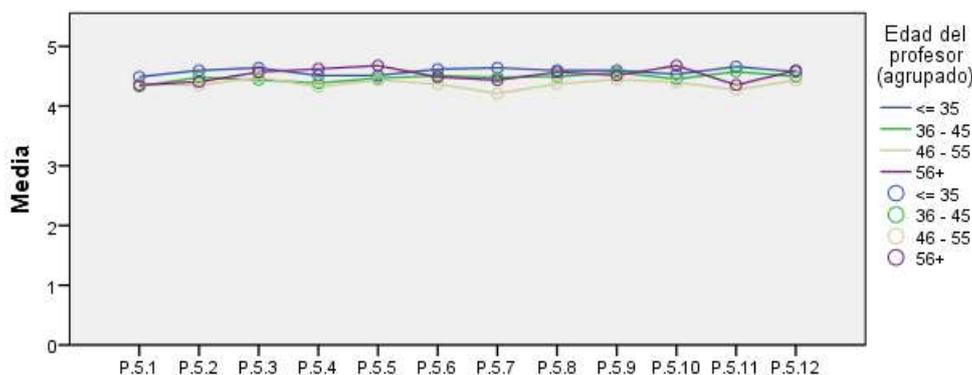


Gráfico 12. Actitud hacia el uso de AV en el proceso (E-A) en función de la edad

#### 4. Conclusiones y discusión de resultados

El estudio realizado permite identificar el nivel de adopción, uso e integración de las TD autoevaluado por el profesorado universitario a partir de los datos recogidos con el cuestionario TAUT, los cuales se ajustan en las dimensiones de Propiedad y uso, Interés, Importancia, Percepción y actitud hacia el uso de las TD en el proceso (E-A) desde la perspectiva de las variables género y edad.

Al tener en cuenta las dimensiones del objeto de estudio, se puede mencionar de manera descriptiva que el profesorado tiene una actitud positiva respecto a la adopción y al uso de las TD en el proceso (E-A). Es así que el profesorado que ha participado en el estudio podemos caracterizarlo como un usuario “multidispositivo”, ya que en su mayoría poseen, computadoras portátiles, de escritorio, tablet, lector de libros digitales, y smartphones, siendo las mujeres las que más dispositivos disponen y las que más los usan para propósitos educativos, así como para otras actividades.

Estos resultados son similares en las dimensiones; interés de uso de las TD, importancia que brinda el profesorado a las TD tanto dentro como fuera del aula de clase. Sin embargo en lo referente a la percepción que tiene el profesorado de las TD como herramienta didáctica y a la actitud respecto al uso de las AV, los hombres son lo que más se destacan que las mujeres, resultados que son similares al estudio realizado por Cabezas et al. (2017).

Con el propósito de dar respuesta a las hipótesis planteadas, el estudio indagó sobre la influencia de las variables género y edad en relación a la adopción y uso de las TD en el profesorado universitario mediados por el cuestionario TAUT, en primera instancia se inicia con la variable género. ver Tabla 1.

Tabla 1.  
 Resumen Prueba U Mann-Witney en función del género

Dimensiones Prueba t			Prueba de Levene de igualdad de varianzas		Prueba t para igualdad de medias		GENERO			
			F	Sig	t	Sig (bilateral)	HOMBRE		MUJER	
							X	SD	X	SD
1	Propiedad	Se asume varianzas iguales. No se asume varianzas iguales.	0,91	0,40	0,44 0,44	0,67 0,67	3,67	1,39	3,71	1,42
	Uso	Se asume varianzas iguales. No se asume varianzas iguales.	0,85	0,47	0,77 0,76	0,46 0,46	2,70	0,93	2,75	0,95
2	Interés	Se asume varianzas iguales. No se asume varianzas iguales.	0,95	0,45	1,21 1,22	0,35 0,35	3,51	1,11	3,68	1,06
3	Importancia TD (E-A)	Se asume varianzas iguales. No se asume varianzas iguales.	1,09	0,35	1,33 1,34	0,31 0,31	2,94	1,31	3,18	1,26
	Importancia TD Aula	Se asume varianzas iguales. No se asume varianzas iguales.	0,99	0,51	0,58 0,45	0,66 0,67	2,79	1,26	2,80	1,34
4	Percepción de las TD	Se asume varianzas iguales. No se asume varianzas iguales.	1,68	0,46	0,80 0,79	0,47 0,47	3,43	1,29	3,34	1,34
5	Actitud (Utilidad TD)	Se asume varianzas iguales. No se asume varianzas iguales.	2,54	0,24	1,55 1,47	0,25 0,26	4,52	0,69	4,35	0,89
	Actitud (Facilidad TD)	Se asume varianzas iguales. No se asume varianzas iguales.	2,30	0,17	1,27 1,23	0,22 0,23	4,53	0,70	4,39	0,83

La influencia de la variable género en la adopción, uso e integración de las TD en el proceso (E-A) por parte del profesorado universitario ha sido objeto de estudio en distintas investigaciones. Unas señalan, la existencia de diferencias significativas según (Cabero et al., 2008; Liu y Sun, 2012; Barrantes Casquero et al., 2014), mientras que en otras no, (Hidalgo y Gisbert, 2021; Mercader, 2019; Muhaimin et al., 2020; Tafazoli et al., 2019; Ramírez et al., 2010; Hernández y Torrijos, 2019; Campos y Ramírez, 2018). De la misma manera, en la literatura científica se da a conocer que los hombres son los que mejor autoeficacia tienen en adoptar, usar e integrar las TD en el proceso (E-A); por lo contrario, otros estudios indican diferencias a favor de la mujer (Cózar et al., 2015). Como vemos en la literatura no existen evidencias concluyentes sobre la incidencia de las diferencias según en género. En nuestro caso, se determina que no existe diferencias significativas en función de la variable género con lo que respecta a la adopción, uso e integración de la TD en el proceso (E-A).

Del mismo modo, ha sido objeto de estudio la variable edad, que según Almerich et al. (2003) en la medida en la que se incrementa la edad del profesor disminuye el nivel de adopción de la tecnología (Martin et al., 2014; Martos et al., 2016).

Así también Vera et al. (2014) aseguran que la edad del profesorado modifica el nivel de uso de las TD, mientras que Cortés (2017) argumenta que el profesorado de mayor edad tiende a hacer un menor uso de las TD y los de menor edad hacen mayor uso. Por el contrario Mercader (2019) menciona que no se muestran diferencias significativas en función de la variable edad.

La Tabla 2 presenta el resumen del análisis estadístico en función de la variable edad en relación con la adopción, uso e integración de las TD en el proceso (E-A) por parte del profesorado, analizando de manera resumida las cinco dimensiones de estudio.

Tabla 2.  
 Resumen Prueba Kruskal - Wallis en función de la edad

	Dimensiones	Kruskal - Wallis			EDAD							
		Chi-cuadrado	gl	P.	<=35		36-45		46-55		56+	
					X	Sx	X	Sx	X	Sx	X	Sx
1	Propiedad	6,06	3	0,21	3,66	1,49	3,61	1,53	3,72	1,18	3,81	1,29
	Uso	1,485	3	0,70	2,77	1,03	2,68	0,97	2,68	0,09	2,82	0,14
2	Interés	7,77	3	0,10	3,80	1,07	3,42	1,12	3,51	1,08	3,76	1,00
3	Importancia TD (E-A)	8,25	3	0,08	3,24	1,19	2,82	1,32	2,93	1,34	3,46	1,17
	Importancia TD Aula	7,08	3	0,13	2,91	1,26	2,59	1,25	2,64	1,30	3,13	1,30
4	Percepción de las TD	6,84	3	0,35	3,56	1,29	3,52	1,30	3,20	1,28	3,37	1,35
5	Actitud (Utilidad TD)	4,89	3	0,21	4,56	0,66	4,43	0,66	4,38	0,87	4,52	0,91
	Actitud (Facilidad TD)	4,28	3	0,34	4,60	0,58	4,50	0,65	4,35	0,89	4,52	0,79

El estudio no ha encontrado diferencias significativas en función de la variable edad en relación con la adopción y uso de las TD en el proceso (E-A) por parte del profesorado universitario, resultados que son similares al estudio realizado por Campos y Ramírez (2018), quienes resaltan que la edad no influye en la adopción y uso de las TD, mientras que otros toman a la variable edad como un factor que influye en las intenciones del comportamiento hacia la adopción de las tecnologías (Leem y Sung, 2019).

En conclusión, las variables moderadoras género y edad que son analizadas en este estudio, se determina que son variables que no influyen en el proceso de adopción, uso e integración de las TD.

Presentación del artículo: 07 de mayo 2021  
 Fecha de aprobación: 14 de septiembre de 2021  
 Fecha de publicación: 30 de septiembre de 2021

Hidalgo, B. & Gisbert, M. (2021) Adopción y uso de las tecnologías digitales en el profesorado universitario: un análisis de género y edad. *RED. Revista de educación a distancia*, 21(67). <http://dx.doi.org/10.6018/red.481161>

## Financiación

Este trabajo no ha recibido ninguna subvención específica de los organismos de financiación en los sectores públicos, comerciales o sin fines de lucro

## Referencias bibliográficas

- Almerich, G., Suárez, J. M., Orellana, N., Gargallo, B., Belloch, C., Bo, R., Sáez, A., Aliaga, F., Gastaldo, I., & Díaz, I. (2003). Teachers competencies in primary and secondary education. A, Méndez-Vilas, JA Mesa y J. Mesa (Eds.): *Advances in Technology-Based Education: Towards and Knowledge Based Society. ÍCTE 2003*, 2, 1045–1049.
- 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/>
- Araiza, M., & Pedraza, E. (2019). Discernimiento de los docentes por género en el uso de las TIC en el aula a partir de las competencias digitales. *Espacios*, 40(21), 21–28.
- Ariza, J. M. R., Barajas, E. R. G., & Polanco, M. P. R. (2018). Assessment of ICT skills of university lecturers: A case in Chile. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educacion*, 52, 55–65. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2018.i52.04>
- Barrantes Casquero, G., Casas García, L., & Luengo González, R. (2014). Competencias Tecnológicas de los profesores de Infantil y Primaria de Extremadura en función del género. *IE Comunicaciones: Revista Iberoamericana de Informática Educativa*, 19, 3.
- Cabero, J., Llorente, M. C., & Puentes, A. (2008). Alfabetización digital: un estudio en la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra. *Sevilla: Fortic*.
- Cabezas González, M., Casillas Martín, S., Sanches Ferreira, M., & Teixeira Diogo, F. L. (2017). ¿Condicionan el género y la edad el nivel de competencia digital? Un estudio con estudiantes universitarios. *Fonseca, Journal of Communication*, 15(15), 109. <https://doi.org/10.14201/fjc201715109125>
- Campos Cruz, H., & Ramírez Sánchez, M. Y. (2018). ICT in the educational processes of a Public Research Center. *Apertura*, 10(1), 56–70. <https://doi.org/10.32870/ap.v10n1.1160>
- Cortés, C. T. (2017). El uso de las TIC en las prácticas académicas de los profesores de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla Use of ICT in Teachers ' Academic Practices in the Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. *Redie.*, 19(3), 115–125. <https://www.redalyc.org/pdf/155/15553204010.pdf>
- Cózar, R., del Valle, M., Hernández, J. A., & Hernández, J. R. (2015). Uso de la realidad aumentada en la formación inicial de maestros. *Digital Education*, 0(27), 138–153. <http://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/11622/pdf>
- Espinosa, H. R., Betancur, L. F. R., & Aranzazu, D. (2014). Alfabetización informática y uso de sistemas de gestión del aprendizaje (LMS) en la docencia universitaria. *Revista*

- de La Educacion Superior*, 43(171), 139–159.  
<https://doi.org/10.1016/j.resu.2015.03.004>
- Flores, M., Ortega, M., & Sánchez, M. (2021). Las nuevas tecnologías como estrategias innovadoras de enseñanza-aprendizaje en la era digital. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación Del Profesorado*, 24(1), 29–42.  
<http://revistas.um.es/reifop>
- Hernández Ramos, J. P., & Torrijos Fincias, P. (2019). Percepción del profesorado universitario sobre la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en las modalidades docentes. Influencia del género y la edad. *Edmetic*, 8(1), 0–2. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v8i1.10537>
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta).
- 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, Revista Científica de Tecnología Educativa*, 10, 51–67. <http://www.uajournals.com/campusvirtuales/journal/19/3.pdf>
- Hidalgo Cajo, B. G., Hidalgo Cajo, D. P., & Hidalgo Cajo, I. M. (2017). El impacto de las redes sociales como herramientas de comunicación, interacción y colaboración en el proceso enseñanza aprendizaje en la educación superior. *SATHIRI*, 12(104–113). <http://revistasdigitales.upec.edu.ec/index.php/sathiri/article/view/56/96>
- INTEF. (2017). *Marco común de competencia digital docente*. Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado Madrid.
- Isman, P. D. A. (2014). Turkish Online Journal of TURKISH ONLINE. *Online Journal*, 13(2).
- Kafyulilo, A., Fisser, P., & Voogt, J. (2016). Factors affecting teachers' continuation of technology use in teaching. *Education and Information Technologies*, 21(6), 1535–1554. <https://doi.org/10.1007/s10639-015-9398-0>
- Leem, J., & Sung, E. (2019). Teachers' beliefs and technology acceptance concerning smart mobile devices for SMART education in South Korea. *British Journal of Educational Technology*, 50(2), 601–613. <https://doi.org/10.1111/bjet.12612>
- Liu, T., & Sun, H. (2012). Gender Differences on Information Literacy of Science and Engineering Undergraduates. *International Journal of Modern Education and Computer Science*, 4(2), 23–30. <https://doi.org/10.5815/ijmecs.2012.02.04>
- Lohbeck, A., Hagenauer, G., & Frenzel, A. C. (2018). Teachers' self-concepts and emotions: Conceptualization and relations. *Teaching and Teacher Education*, 70, 111–120. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.11.001>
- Luzardo Briceño, M., Sandia Saldivia, B. E., & Soraya, A. J. A. (2020). *Conocimiento y frecuencia del uso de las tecnologías de información y comunicación en la práctica educativa. Variables sociodemográficas de los docentes en la Universidad de Los Andes*. <http://scielo.sld.cu/pdf/rces/v39n1/0257-4314-rces-39-01-e3.pdf>
- Martin-Garcia, A. V, Hernandez-Serrano, J., & Sánchez Gómez, M. C. (2014). *Fases y clasificación de adoptantes de blended learning En Contextos Universitarios* . 4, 457–

477.

- Martos Sánchez, E., Pérez-García, P., & Bernal-Vázquez, J. (2016). Relación entre la edad del profesorado de música andaluz y el desarrollo de la Escuela TIC 2.0. *Revista Complutense de Educación*, 27(2), 757–777. [https://doi.org/10.5209/rev\\_RCED.2016.v27.n2.48264](https://doi.org/10.5209/rev_RCED.2016.v27.n2.48264)
- Matas-Terrón, A. (2016). Envejecimiento Activo Active Ageing Training " Needs for Spanish Population. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación.*, 48, 225–240.
- McMillan, J., & Schumacher, S. (2005). *Investigación Educativa. Una ntroduccion conceptual.* 128–129.
- Mercader, C. (2019). Las resistencias del profesorado universitario a la utilización de las tecnologías digitales. *Aula Abierta*, 48(2), 167. <https://doi.org/10.17811/rifie.48.2.2019.167-174>
- Muhaimin, A., Habibi, A., Mukminin, A., & Hadisaputra, P. (2020). Science teachers' integration of digital resources in education: A survey in rural areas of one Indonesian province. *Heliyon*, 6(8), e04631. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04631>
- Nysveen, H., & Pedersen, P. E. (2005). Explaining intention to use mobile chat services: moderating effects of gender. *Journal of Consumer Marketing*, 22(5), 247–256. <https://doi.org/10.1108/07363760510611671>
- Pérez, Ó. M. M. G., Almenara, J. C., & Sampedro, B. S. (2016). Valoraciones de la “Aceptación de la Tecnología de Formación Virtual” por profesores universitarios asistentes a un curso de formación virtual. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 0(56).
- Ramírez-Correa, P., Rondán-Cataluña, F. J., & Arenas-Gaitán, J. (2010). Influencia del género en la percepción y adopción de e-learning: Estudio exploratorio en una universidad chilena. *Journal of Technology Management and Innovation*, 5(3), 129–141. <https://doi.org/10.4067/S0718-27242010000300010>
- Tafazoli, D., Parra, M. E. G., & Abril, C. A. H. (2019). Attitude towards computer-assisted language learning: Do gender, age and educational level matter? *Teaching English with Technology*, 19(3), 22–39.
- Tarhini, A., Hone, K., & Liu, X. (2014). Measuring the moderating effect of gender and age on E-learning acceptance in England: A structural equation modeling approach for an extended Technology Acceptance Model. *Journal of Educational Computing Research*, 51(2), 163–184. <https://doi.org/10.2190/EC.51.2.b>
- Teo, T. (2012). Examining the intention to use technology among pre-service teachers: An integration of the Technology Acceptance Model and Theory of Planned Behavior. *Interactive Learning Environments*, 20(1), 3–18. <https://doi.org/10.1080/10494821003714632>
- Vázquez-Cano, E., Meneses, E. L., & García-Garzón, E. (2017). Differences in basic digital competences between male and female university students of Social Sciences in Spain. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0065-y>

- Vera, J., Torres, L., & Martínez, E. (2014). Evaluación de competencias básicas en TIC en docentes de educación superior en México. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 44, 143–155. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36829340010>
- Wong, K. T., Teo, T., & Russo, S. (2012). Influence of gender and computer teaching efficacy on computer acceptance among Malaysian student teachers: An extended technology acceptance model. *Australasian Journal of Educational Technology*, 28(7), 1190–1207. <https://ajet.org.au/index.php/AJET/article/view/796/96>

## Anexo D:

# Factores determinantes que permiten establecer tipologías de profesorado en el contexto de la innovación tecnológica educativa.

## Determining factors that make it possible to establish typologies of teachers in the context of technological innovation in education.

Byron Geovanny Hidalgo-Cajo  
Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH). Riobamba, Ecuador  
bhidalgo@unach.edu.ec

Mercé Gisbert-Cervera  
Universitat Rovira i Virgili (URV). Tarragona, España  
merce.gisbert@urv.cat

### Resumen

La figura del docente tiene un papel fundamental en la integración de las Tecnologías digitales (TD) en el proceso enseñanza aprendizaje, desde esta óptica se han elaborado diversos estudios con el objetivo de definir cuáles son las variables y/o factores más influyentes en la adopción, uso e integración de las TD desde la perspectiva del profesorado, de los cuales muy pocos llegan a concluir con una definición clara. Desde este punto de vista el estudio tiene como objetivo diseñar un modelo instruccional teórico explicativo de los diferentes perfiles del profesorado que aúne todas las variables y factores que pueden intervenir en la integración de las tecnologías digitales en el ámbito educativo, centrándose en las necesidades, tipos y características del profesorado. A partir del análisis de la literatura y estudios pragmáticos previos se han identificado diferentes variables que influyen en la integración de las TD y que han permitido diseñar un modelo de los perfiles del profesorado desde la perspectiva de la práctica docente, que determinan las etapas de adopción, aplicando paradigmas contextuales. El estudio concluye que las variables determinantes para la apropiación de las TD desde el contexto del profesorado son la Actitud y la Autoeficacia, a las que se suman los factores: Utilidad de uso, Propiedad, acceso a las TD, Formación docente, Facilidad de uso, Importancia, presión social e Interés ante las TD. Estas variables y factores dan lugar a crear un modelo instruccional de aproximación teórica y explicativa de los cinco perfiles de profesorado con respecto a la adopción, uso e integración de las TD en el proceso educativo, las cuales hemos etiquetado como: “resistente”, “confuso” “adoptante”, “persuadido” e “innovador”.

**Palabras clave:** Competencia digital; Perfiles Docentes; Tecnología digital; Tecnología educativa; Usos educativos de la tecnología.

### Abstract

The figure of the teacher plays a fundamental role in the integration of digital technologies (TD) in the teaching-learning process. From this perspective, several studies have been carried out with the aim of defining the most influential variables and/or factors in the adoption, use and integration of TD from the teacher's perspective, of which very few conclude with a clear definition. From this point of view, the study aims to design an explanatory theoretical instructional model of the different teacher profiles that brings together all the variables and factors that can

intervene in the integration of digital technologies in the educational environment, focusing on the needs, types and characteristics of teachers. Based on the analysis of the literature and previous pragmatic studies, different variables have been identified that influence the integration of TD and that have allowed the design of a model of teacher profiles from the perspective of teaching practice, which determine the stages of adoption, applying contextual paradigms. The study concludes that the determining variables for the appropriation of TD from the context of teachers are Attitude and Self-efficacy, to which are added the factors: Usefulness of use, Ownership, access to TD, Teacher training, Ease of use, Importance, social pressure and Interest in TDs. These variables and factors lead to the creation of an instructional model of theoretical and explanatory approximation of the five teacher profiles with respect to the adoption, use and integration of TD in the educational process, which we have labelled as: "resistant", "confused", "adopter", "persuaded" and "innovator".

**Keywords:** Digital competence; Teacher profiles; Digital technology; Educational technology; Educational uses of technology.

## 1. Introducción

La inserción de las tecnologías digitales (TD) en las instituciones educativas constituye un desafío cada vez más apremiante en la educación. Desde este contexto el profesorado es uno de los actores principales en todo aquello relativo al uso, adopción e integración de las TD en el proceso enseñanza aprendizaje, que cuando se implementa con calidad trae consigo beneficios desde la perspectiva de las estrategias didácticas, y tecnológicas contribuyendo así a la mejora del proceso educativo.

Sin embargo, la adopción, uso e integración de la tecnología en el contexto educativo no debe determinarse, solamente en términos de la cantidad de aparatos tecnológicos que se emplean en el aula, y la utilización de estas como medio de apoyo en las actividades educativas tradicionales, sino que es necesario asociar lo instrumentista con lo pedagógico y didáctico en este proceso. Por consiguiente, la tecnología educativa hace referencia a la aplicación de ideas de diversas fuentes para crear los mejores entornos de aprendizaje por medio de la integración tecno pedagógica, que conlleve a la transformación del currículo o plan de estudios (Goh y Sigala, 2020), dicho de otra manera, que no solo se complemente a los procesos de enseñanza aprendizaje, sino que además los redefina, generando procesos innovadores.

La tecnología ha permitido transformar el proceso enseñanza aprendizaje, ya que su aplicación en las diferentes etapas de la práctica formativa ha logrado innovar el proceso educativo con énfasis en el trabajo más interactivo, colaborativo y cooperativo (Hidalgo Cajo et al., 2017), desde esta perspectiva diversos estudios corroboran y demuestran que las TD pueden ser utilizadas para mejorar el proceso de enseñanza por parte del profesorado y favorecer el rendimiento académico de los estudiantes (Davies et al., 2017; Sung et al., 2016; Li y Tsai, 2017; Kirkwood y Price, 2014), sin embargo las dificultades que el profesorado tiene que afrontar en la adopción y uso de las TD son: 1. de acceso (insuficiente equipamiento); 2. pedagógicos (insuficiente nivel de competencias, falta de apoyo técnico-educativo, carencia de materiales didácticos, ausencia de modelos para la educación digital); y 3. actitudinales (resistencia del profesorado y/o familias, bajo interés del docente, ausencia de percepción de beneficios, no se identifica como una meta del centro educativo) (European Commission, 2019).

Por otra parte, las TD en el campo educativo han generado altas expectativas, tales como herramientas de apoyo a la presencialidad, así como un medio para fortalecer las alternativas de formación en las modalidades no presenciales. A partir de la incorporación de las TD se han implementado acciones de formación y evaluación que permiten valorar o avalar el uso apropiado dentro de las distintas áreas educativas como la docente, curricular, administrativa, tutorial, entre otras (Pérez y Andrade, 2020).

A su vez se debe considerar al profesorado como el sujeto principal en la decisión libre y voluntaria del proceso de adopción y uso de las TD. Este proceso debe unirse a un análisis de las características individuales de los docentes, unido a la consideración de factores de tipo personal y contextual en el proceso enseñanza aprendizaje que están sujetos a cambios dinámicos que pueden ser reforzados o contrarrestados mediante acciones y/o técnicas orientadas por las instituciones universitarias (Martín-García et al., 2014).

Gil-Flores et al. (2017) manifiestan que la adopción y uso e integración de las TD por parte del profesorado depende de múltiples variables, pero entre ellas no están las demográficas (edad, sexo, experiencia docente) puesto que son irrelevantes para explicar el uso de las TD (Valdés-Cuervo et al., 2009; García et al., 2020). Por otra parte, evidencian que la necesidad percibida de formación en TD es la variable más significativa para la integración de las tecnologías en la práctica docente, de la misma manera precisan que la probabilidad de incremento del uso de las TD, se manifiesta de forma más clara si el docente posee un enfoque constructivista del proceso de enseñanza-aprendizaje o si existe una cultura de colaboración entre docentes.

### ***1.1. Objetivo de la Investigación***

La finalidad de la investigación es realizar una revisión sistemática de la literatura que identifique las variables y factores determinantes en función a la adopción, uso e integración de las TD desde el contexto del profesorado, con el fin de diseñar un modelo instruccional teórico explicativo de los diferentes perfiles de profesorado.

## **2. Metodología**

### ***2.1. Revisión Sistemática de la Literatura.***

Con el fin de cumplir con el objetivo de la investigación se realiza una revisión sistemática de la literatura (SLR), que es el proceso de construcción teórica cuyo propósito es revisar los documentos más relevantes en el campo de estudio, independientemente del acceso a cualquier dato primario (Okoli y Schabram, 2010), el cual es llevado a cabo de forma sistemática, rigurosa y estandarizada, permitiendo la meta-revisión en etapas sucesivas. El corpus bibliográfico final proviene de una recopilación de documentos sin ninguna restricción temporal, así como también no se restringe la ubicación de los descriptores ya sea en el título, resumen, palabras clave o cuerpo del texto, los documentos seleccionados cuentan con criterios de calidad, pertinencia y relevancia, y se centra en identificar las variables y factores determinantes en función a la adopción y uso de las TD desde el contexto del profesorado, con el fin de diseñar un modelo teórico explicativo de los diferentes perfiles del profesorado, para la búsqueda de la literatura se utilizó operadores booleanos tanto en inglés como en español, y se consideraron las bases de datos científicas SCOPUS y Web of Science (WoS).

### ***2.2. Criterios de inclusión y proceso de selección.***

Durante la primera fase de identificación se logró recoger el mayor número de documentos posibles, especialmente teniendo en cuenta la necesidad de ofrecer una visión general del estudio. El motor de búsqueda proporcionó 980 documentos, 720 en SCOPUS y 260 en WoS, utilizando las siguientes cadenas de búsqueda:

#### WoS

TS= ((variable\* OR Factor\*) AND (adoption\* OR use\* OR integration\*) AND ("digital technologies") AND (teacher\* OR Professor\*))

TS= (("teacher profiles") OR ("teacher typologies") AND (adoption\* OR Use\* OR integration\*) AND ("digital technologies"))

#### SCOPUS

TITLE-ABS-KEY = (variables OR factors) AND (adoption OR use OR integration) AND ("digital technologies") AND (teacher OR Professor)

TITLE-ABS-KEY = ("teacher profiles") OR ("teacher typologies") AND (adoption OR Use OR integration) AND ("digital technologies")

En esta fase los documentos seleccionados de las dos bases de datos científicas fueron exportados al software Parsifal que facilitó la planificación de la revisión bibliográfica.

En la segunda fase o de eliminación, se procede a verificar si los documentos registrados se encuentran duplicados, el resultado de este procedimiento arrojó que 124 elementos están en esta situación mismos que se procedió a eliminar obteniendo 856 documentos seleccionados

En la tercera fase o de selección, se realiza la revisión de títulos y resúmenes de los documentos aplicando los criterios de inclusión y exclusión, en este punto son elegidos aquellos documentos que incluyan las siguientes características principales:

- Relacionadas con las variables y factores que influyen en la adopción, uso e integración de las TD por parte del profesorado.
- Relacionadas con los diferentes modelos de perfiles desde el contexto del profesorado en el proceso de adopción y uso de las TD.

De esta manera y mediante la revisión de los manuscritos, se obtuvo un corpus bibliográfico de 170 documentos.

En la cuarta fase o de inclusión, se procede a revisar y evaluar el texto completo del documento, y se ejecuta los criterios de calidad, pertinencia y relevancia mediante la aplicación de 10 preguntas que logran valorar el documento en función del objetivo del estudio, con tres opciones de respuesta: SI CUMPLE (1 punto), NO CUMPLE (0 punto) y parcialmente (0,5 puntos), como punto de corte para la inclusión de las publicaciones al estudio se estableció la valoración mínima de 7,5 puntos, lo que permitió tras la depuración bibliográfica la selección de 60 publicaciones, los mismos que cubren un periodo de tiempo que va desde el año 2000 hasta el 2021. Este proceso se representa en la Figura 1.

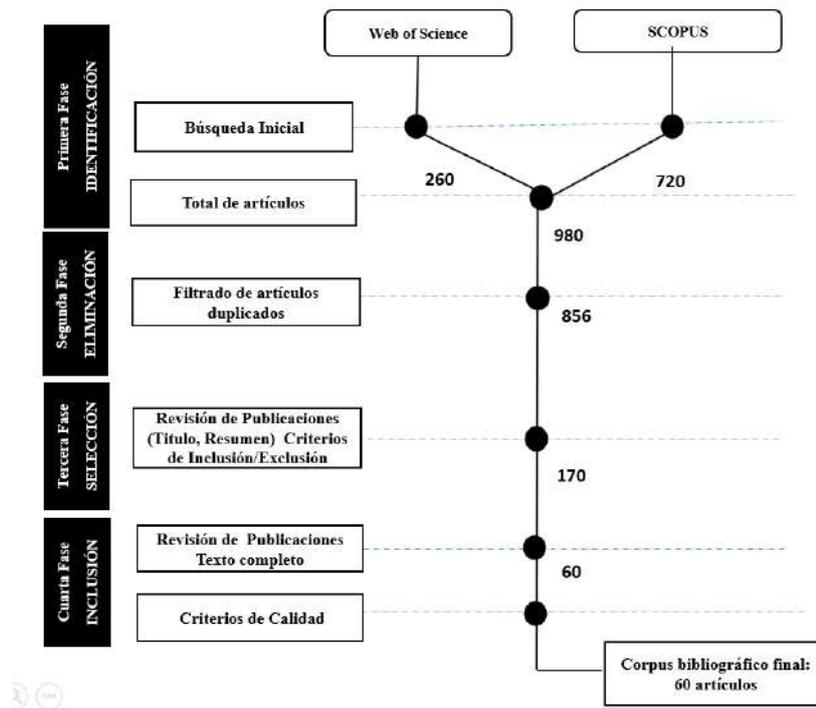


Figura 1. Proceso de creación de la base de datos documental

### 3. Resultados

Diversas investigaciones han evidenciado las variables que influyen el uso de las TD, es así que Hu et al. (2018) y Naik et al. (2020) consideran que la disponibilidad y acceso a equipamientos son variables que influyen en la adopción y uso de las TD. De la misma manera Christensen et al. (2018) y Wu et al. (2019) afirman que la capacitación del profesorado en TD tiene un papel importante a la hora de facilitar y apoyar la integración efectiva e innovadora de la tecnología en las instituciones educativas, siendo esta variable muy importante en la mejora de los sistemas educativos.

Desde el **contexto del profesorado** estudios como los de Sánchez-Mena et al. (2017) manifiestan que las variables utilidad y facilidad de uso percibido influyen de forma directa y positiva en la intención de los profesores de utilizar las TD. De la misma forma al analizar desde la perspectiva competencial Rolf et al. (2019), afirman que la competencia digital es una variable relevante en el proceso enseñanza aprendizaje mediada por el uso de las TD. A todo ello podemos añadir las conclusiones a las que llegan Njiku et al. (2019) cuando hacen referencia a la actitud del profesorado hacia las TD, siendo la utilidad, la confianza, la ansiedad y la posición del profesorado, las variables más representativas que determinan una actitud positiva hacia la integración de las TD.

Para Birisci & Kul (2019) la variable autoeficacia es un indicador muy importante en la integración y uso de las TD en el proceso enseñanza aprendizaje desde la perspectiva del profesorado (Hall & Trespacios, 2019), estos estudios se alinean al de Tondeur et al. (2019) quienes afirman que existe una correlación positiva entre la autoeficacia y la actitud en la adopción y uso de la TD en el proceso educativo. Sin embargo algunos estudios (Tafazoli et al., 2019; Mercader, 2019; Hidalgo-Cajo et al., 2021; Muhaimin et al., 2020), afirman que las variables demográficas como la edad, género, y nivel educativo no influyen significativamente en la actitud del uso de las TD. Como se puede apreciar diversos autores discrepan en las variables

que consideran influyentes en la adopción, uso e integración de las TD sin tener una clara definición de las mismas.

En la Tabla 1 se presenta a modo de resumen y a partir de la revisión de la literatura, las diferentes variables consideradas más significativas con respecto al uso y la adopción de las TD por parte del profesorado

*Tabla 1.*  
 Variables determinantes para el uso de las TD desde el contexto el profesorado.

Autores	Variables									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(Holland & Piper, 2016)	■									
(Tondeur, Pareja Roblin, et al., 2017)		■								
(Bervell & Umar, 2017)	■		■				■		■	
(Admiraal et al., 2017)	■									
(Jo Tondeur et al., 2016)	■		■				■			
(Scherer & Siddiq, 2015)		■								
(Siddiq et al., 2016)	■									
(Sang et al., 2012)	■	■								
(Tondeur et al., 2018)	■	■								
(Drossel et al., 2017)	■									
(Morales Arce, 2013)						■				
(Wen & Hua, 2020)					■					
(Cózar et al., 2015)			■		■	■				
(Tadeu, 2020)								■		
(Trujillo-Torres et al., 2020)	■			■						
(Ocaña-Fernández et al., 2020)					■					
(Muhaimin et al., 2020)	■								■	
(Kisirkoi, 2015)				■	■					
(Simin & Sani, 2015)				■	■					
(Babić et al., 2020)	■	■				■				
(Marín-Díaz et al., 2020)				■	■					
(Mosquera-González et al., 2021)		■	■					■		
(Ursavaş et al., 2019)	■									
(Njiku et al., 2019)	■									
(Hall & Trespalacios, 2019)		■								
(Birisci & Kul, 2019)		■								
(Martín-García et al., 2014)									■	
(Sánchez-Mena et al., 2017)			■				■			
(Valdés-Cuervo et al., 2009)	■			■	■			■		
(Badía & Iglesias, 2019)		■								
(Aguilar-Flores & Chiang-Vega, 2020)			■				■			
(Teo, 2011)		■								■
(Rodríguez et al., 2009)	■									
(Peinado et al., 2011)	■									
(Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010)		■								
(Farjat-aguilar & Barroso-tanoira, 2009)										■
(Araiza & Pedraza, 2019)			■				■			
(Zempoalteca Durán et al., 2017)				■	■					
(Pérez et al., 2016)	■		■				■			
(Fernández-Márquez et al., 2018)				■	■					
(Palos-Sanchez et al., 2019)		■								
(Morales, 2000)			■							
(Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010)		■								
(Hixon & Buckenmeyer, 2009)		■								
(Holmes et al., 2007)		■								
(Hassan & Rahim Sajid, 2013)				■	■					
(Farjat-aguilar & Barroso-tanoira, 2009)	■									



& Higgins, 1995). De esta manera, se puede mencionar que el profesorado con mayores niveles de autoeficacia con respecto a las TD, son lo que hace uso de las mismas con mayor frecuencia (Siddiq et al., 2016).

El estudio de los perfiles de profesorado en función a la adopción, uso e integración de la TD podría aclarar las diferentes etapas que el profesorado cursa o se posiciona, para lo cual mediante el análisis de las características personales se genera una visión de las percepciones que tienen de los medios tecnológicos en contextos educativos.

A la hora de definir las tipologías o perfiles del profesorado hacia las TD, por medio de la revisión de la literatura se pudo identificar que las variables actitud y la autoeficacia percibida, son las variables más relevantes e influyentes que permiten ser utilizadas para la creación de perfiles del profesorado, cabe señalar que diversos estudios afirman que existe una correlación positiva entre estas variables (Bervell y Umar, 2017; Pamuk & Peker, 2009; Abbitt & Klett, 2007), por lo tanto el agrupamiento del profesorado con características similares lograra establecer las causas o factores más determinantes en el modo de adopción y uso de las TD en cada tipología.

A continuación, se puede observar los principales estudios que se han relacionado con la definición de perfiles del profesorado en el proceso de adopción uso e integración de las TD en el ámbito educativo.

*Tabla 2.*

Perfiles del profesorado en el proceso de integración de las TD en el proceso enseñanza aprendizaje

<b>Criterio</b>	<b>Perfiles</b>	<b>Referencia</b>
Creencias y practica tecnológica	Entrada, Adopción, Adaptación, Apropiación, Innovación	(Dwyer et al., 1991)
Integración curricular de las TIC	Dominio Privilegiación Reintegración Apropiación Internalización	(Colás Bravo et al., 2005)
Apropiación Tecnológica	Acceso, Capacitación y apropiación	(Romani, 2008)
Actitud hacia la formación para el uso de las TIC	Entusiastas Apocalípticos Perdidos	(Fernández Tilve & Álvarez Núñez, 2009)
Adopción de las tecnologías	Intrusear, Actitud, Implementación, apropiación, Integración curricular	(Reyes Gonzáles & Guevara Cruz, 2009)
Competencia digital del profesorado	Adopción (Destrezas digitales básicas) Adaptación (Competencias Didácticas en TIC). Apropiación (Estrategias de aprendizaje) Innovación (Construcción digital)	(Krumsvik, 2009)
Integración de las TIC.	Tradicionalista centrado en el contenido Adoptante selectivo Usuario inadvertido Adaptadores creativos	(Donnelly et al., 2011)
Actitud general hacia las tecnologías	Docentes entusiasmados con las TIC Docentes noveles en TIC	(Gewerc & Montero, 2013)
Creencias, competencias digitales y prácticas con TIC	Inclusivos Potenciales Accidentales Hostiles	(Mama-Timotheou & Hennessy, 2013)
Fases de Clasificación de adoptantes de blended learning en contextos universitarios	Fase de aprendizaje y conocimiento Fase de persuasión – Actitud Fase de decisión Fase de aplicación inicial	(Martin-Garcia et al., 2014)

	Fase de Integración y aplicación creativa a otros contextos	
Actitudes, autoeficacia y competencia digital docente	Bajo perfil TIC Alto perfil TIC	(Tondeur et al., 2019)
Uso de tecnologías digitales Confianza Formación específica Acceso a recursos	Activo Seguro Apoyado	(European Commission, 2019)

Dentro de esta perspectiva, la incorporación de las TD pasa necesariamente por las actitudes, creencias, formación y grado de aceptación que los docentes tengan hacia ellas (Broadbent, 2016; Tondeur et al., 2017), sin embargo la formación del profesorado está centrada desde una perspectiva tecno céntrica, lo que lleva a tener fuertes competencias tecnológicas – instrumentales para la incorporación de las TD, pero no tanto de carácter pedagógico (Prendes y Gutiérrez, 2013; Cabero y Barroso, 2016).

Se puede afirmar que los modelos sobre perfiles docentes ante la incorporación de las TD en el proceso enseñanza aprendizaje son escasos y no permiten visualizar la realidad del profesorado en las instituciones educativas, mismos que sostienen muy poca definición de las variables que influyen en este proceso, al no tomar en cuenta las necesidades y características del profesorado.

### **Perfiles del profesorado hacia la adopción, uso e integración de las TD.**

Dado que el estudio se focaliza en el contexto del profesorado, el análisis toma en cuenta la importancia del desarrollo académico en la educación, a tal punto que es vital comprender e identificar las variables que definen e influye en la adopción, uso e integración de las TD en el proceso enseñanza aprendizaje, desde esta perspectiva se presenta que las actitudes como la autoeficacia hacia las TD son las variables que la investigación ha evidenciado como determinantes, como se muestra en la figura 2.

En consecuencia, el profesorado es el principal responsable de la adopción, uso e integración de las TD en el proceso enseñanza aprendizaje (Agyei y Voogt, 2011), ciertamente aparte de los condicionantes sociales e institucionales de la adopción. Desde el contexto del profesorado se encuentra el proceso que cada profesor sigue al involucrarse por primera vez y permanecer en contacto con la TD, tomando en cuenta que las actitudes y la autoeficacia percibida hacia la labor académica, la propiedad y accesibilidad a la tecnología, la utilidad y facilidad de uso, la formación docente, la presión social y la importancia e interés que le brinde a las TD, son factores determinantes para un involucramiento personal con una permanencia relativamente estable.

Al referirse a las actitudes Jo Tondeur et al. (2016), considera que:

Las actitudes por parte del profesorado pueden definirse como una forma de sentir desde diferentes percepciones la adopción de las TD, esto trae en consecuencia la medición de las actitudes hacia las tecnologías considerándose como una evaluación en que el profesorado responde de forma favorable o desfavorable a la adopción, uso e integración de las TD, los factores como la utilidad, facilidad de uso percibido e interés son factores que ayudan a medir las actitudes del profesorado frente a las TD (p.12).

Gutiérrez (2014) considera que las actitudes del profesorado hacia las TD es un factor destacado que determina el proceso de cambio, al concebir la innovación como un estado mental o actitud. De este modo, las actitudes del profesorado determinaran en una fase inicial la predisposición hacia la utilización de nuevos modelos de enseñanza aprendizaje basados en la utilización o

integración de las TD (Gewerc y Montero, 2013), por lo tanto las actitudes positivas o negativas que el profesorado tenga de las tecnologías, influyen en la adopción, uso e integración en el ámbito educativo, ya sea de forma individual como colaborativa con otros docentes. La investigación de Tondeur et al. (2016) afirma que el uso de las TD en la educación se vio fuertemente afectado por las actitudes hacia las TD, por lo tanto, en este estudio se utiliza y se analiza un amplio espectro de dimensiones como "utilidad", "facilidad de uso", "interés" y "placer.", de la misma manera Sánchez-Mena et al. (2017) manifiestan que las variables, utilidad y facilidad de uso percibida influye de forma directa y positiva en la intención de los profesores de utilizar las TD, Njiku et al. (2019) hace referencia a la actitud del profesorado hacia las TD siendo la utilidad, la confianza, la ansiedad y la posición del profesorado, las variables más representativas hacia la integración de las TD, así también (G. A. Knezek et al., 2003; G. Knezek y Christensen, 2008, 2016; Morales, 2000; Agyei y Voogt, 2011), mencionan que para analizar las influencias de las actitudes del profesorado hacia las TD se debe examinar desde los factores como las competencias digitales, propiedad, acceso, y la enseñanza con TD.

De tal manera se puede mencionar que las actitudes hacia la tecnología influyen en la disposición de los profesores a aceptar la utilidad de la tecnología, así como en sus esfuerzos por integrarla en el proceso educativo (Hernández-Ramos et al., 2014). Sin embargo, a pesar del creciente acceso a la tecnología y, en algunos casos, de la formación de los profesores sobre la integración de la tecnología, se ha informado de una actitud negativa hacia ella, que podría ser la principal razón del bajo nivel de integración por parte de los profesores (Bozkurt & Johnston-Wilder, 2011).

Al referirse a la variable autoeficacia Bandura (1986), afirma que es una parte integral de la creación de un cambio y aprendizaje exitoso como parte de la naturaleza humana, así también otros investigadores aseveran que es un factor predictor para el éxito académico (Richardson et al., 2012; Gewerc y Montero, 2013; Honicke y Broadbent, 2016; Birisci y Kul, 2019; Broadbent, 2016), desde el uso y las experiencias que el profesorado desarrolla por medio de las TD, lo que permite sentir autoconfianza en su integración, mediante la provisión, compromiso y colaboración docente en la aplicación práctica de la TD, creando un proceso eficaz de enseñanza aprendizaje. De la misma manera se puede mencionar que las creencias de autoeficacia de las TD pueden estimarse a partir de las actitudes del profesorado hacia las TD educativas.

En concreto, el estudio examina la manera que el profesorado pueda agruparse en función de sus actitudes y autoeficacia percibida hacia las TD, en el contexto del profesorado en su práctica docente.

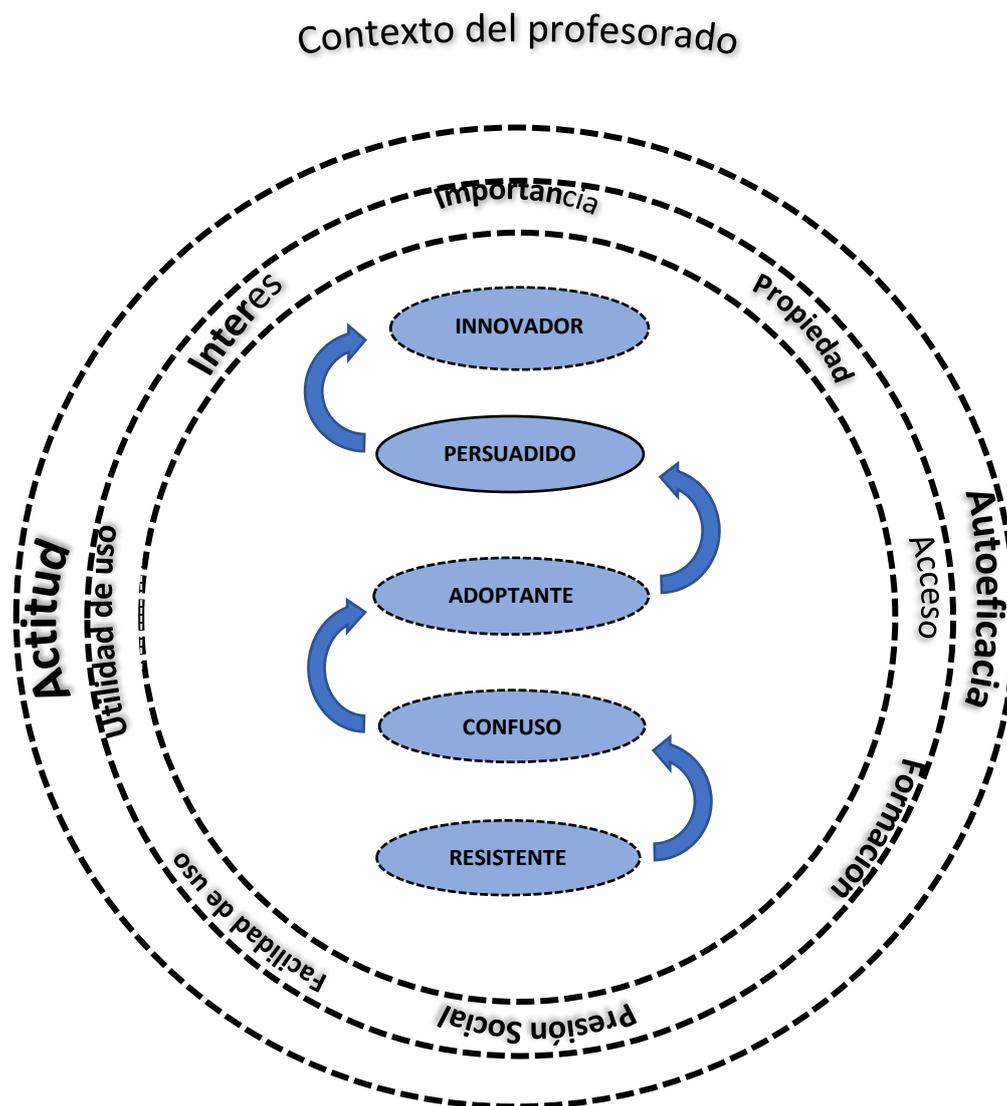


Figura 2. Perfiles docentes en cuanto a la integración de las TD desde el contexto del profesorado.

En lo referente a los perfiles del profesorado y según las variables y factores identificados, se logra generar un instrumento de análisis y de clasificación de los diferentes perfiles del profesorado, lo cual se puede distinguir cinco perfiles con respecto al uso educativo de las TD, según características individuales, variables y factores que permiten generar esta clasificación.

Por lo tanto, el estudio plantea los diferentes perfiles que el profesorado puede agruparse en dependencia de las variables autoeficacia y actitud del profesorado y los factores propiedad y accesibilidad a la tecnología, la utilidad y facilidad de uso, la formación docente, la presión social y la importancia e interés que le brinde a las TD.

1. **Perfil resistente:** se enmarcan en la resistencia a cambiar sus prácticas académicas mediadas por las TD, esto se debe al bajo interés que demuestra el profesorado ante la tecnología manifestadas en una limitada o baja propiedad y acceso a las mismas, esta actitud por parte del profesorado son analizados por Simin y Sani (2015) y Ocaña-Fernández et al. (2020), quienes mencionan que la propiedad y acceso a las TD influyen en el profesorado a tomar

la decisión de adoptar la tecnología, de la misma manera Badia et al. (2016) y Petko (2012), aseguran que a medida que la TD esté disponible, conocida y valorada, su adopción y uso será evidente. En esta tipología el profesorado no tiene interés en la formación docente o autoformación en TD (Cózar et al., 2015), se mantienen en la desconfianza, brindan poca valoración e importancia a las TD en la práctica docente, a esto se suma la presión social que se somete el profesorado, ya que inicia un periodo de estrés por la influencia percibida debido a que, al aumentar el número de profesores que adoptan las TD, aumenta también la presión social, ante esta situación Jomezai et al. (2020), menciona que el profesorado experimenta un escenario de miedo y frustración a la hora de utilizar los recursos tecnológicos, debido a la falta de habilidades y competencias tecno-pedagógicas por parte de los profesores convirtiéndose en un problema significativo en este sentido, ya que el profesorado se desmotiva al no poder integrar las TD en su quehacer académico. Esta ineficacia de las competencias de los profesores surge también a nivel de comprensión de la utilidad y facilidad de uso de las TD con un conocimiento mínimo o casi nulo de la integración de las mismas como herramienta de aprendizaje para impartir sus clases, dado este escenario el profesorado se encuentra en una actitud negativa con una baja autoeficacia hacia el uso de las TD.

2. **Perfil Confuso:** se puede mencionar que el profesorado se encuentra en un dilema o incertidumbre ya que el cambio de resistente a confuso de una u otra forma en algún momento tenía que hacerlo, en esta etapa el profesorado se siente confundido dado que inicia el uso de la tecnología, sin encontrar el rumbo de como incorporarla en su práctica académica (Passey et al., 2018). El profesorado en este perfil brinda un marcado interés e importancia hacia las TD (Luan y Teo, 2009), por lo contrario conserva una baja propiedad o interés en poseer aparatos tecnológicos, el acceso a las TD sigue siendo baja dado que no logra identificar y aplicar su uso en el proceso educativo, en esta fase el profesorado se enmarca en formarse para comprender y tener una mejor percepción de las TD como herramienta didáctica, sin embargo aún no tiene claro la utilidad de su uso y aun requiere de mayor entrenamiento con las TD para poder determinar la facilidad de usar, la presión social sigue siendo alta dado que percibe que entre más se incrementa el número de adoptantes, también aumenta la influencia y la presión social sobre los resistentes y confusos en la adopción tecnológica, pero poco a poco, se ve envuelto por la innovación, esto cambia su actitud negativa hacia el uso de las TD, así también su autoeficacia cambia medianamente, dado que a mayor formación docente mayor autoeficacia hacia la integración de las TD (Al-Awidi & Alghazo, 2012).
3. **Perfil Adoptante:** el profesorado en este nivel se encuentra en una fase de cambios y experimentación, ya que en él despierta el interés intrínseco como extrínseco de las TD, este interés provoca un cambio de actitud favorable tanto en la adquisición, propiedad y acceso a las TD, esta experiencia motiva al profesorado a la necesidad de la formación en TD, concientizándose en la importancia de conocer más sobre la aplicación y uso de la tecnología en los procesos educativos (Tadeu, 2020), convirtiéndose en un crítico en los diferentes procesos que experimenta, valorando la utilidad y facilidad de uso que brinda y representa las TD en el proceso educativo, sin embargo, la presión social persiste en un mediana densidad dado que él profesorado ya ha tomado la decisión de usar las TD, en este nivel el profesorado tiende a una marcada actitud positiva y de autoeficacia hacia las TD, señalando a estas como un aliado estratégico en el proceso enseñanza aprendizaje, lo que provoca una disminución de sus niveles de ansiedad y frustración redirigiendo esas energías hacia

estrategias orientadas a mejorar y adecuar el proceso de enseñanza, con lo cual se garantiza el aumento de la productividad, tanto de profesorado como de estudiantado (Peinado et al., 2011). En este nivel el docente es propenso a aceptar la innovación.

4. **Perfil persuadido:** en esta fase la TD se integra completamente en la práctica académica, se logra la adopción, uso e integración de la tecnología por parte del profesorado, en esta tipología está convencido que la integración de las TD favorece al proceso enseñanza aprendizaje, por lo cual le brinda una alta importancia a las Tecnologías y hace mucho énfasis de su uso tanto dentro como fuera del aula de clase. Lo único que lo distancia del innovador es la propiedad y acceso a las TD, lo que puede implicar una menor apropiación de estas herramientas y de hecho un menor uso, sin embargo, la presión social persiste en una mediana densidad ya que se siente más relajado y seguro con el proceso de adopción y uso de las tecnologías. Los persuadidos son quienes adoptan la innovación por primera vez, sin mucha discusión y análisis; pueden actuar como colaborador y jugar un papel importante para persuadir a otros actores de adoptar la innovación. En este nivel la actitud del profesorado es altamente positiva (Muhaimin et al., 2020; Admiraal et al., 2017), obteniendo una percepción alta sobre la tecnología, de la misma manera la autoeficacia percibida es alta ya que se ve envuelta en la formación docente, utilidad y facilidad de uso percibido sobre la aplicación de las TD en el proceso educativo.
  
5. **Perfil Innovador:** se caracteriza por tener una actitud y autoeficacia alta en el uso de las TD en el proceso educativo, el profesorado posee un alto interés e importancia a las mismas, este interés se ve demostrado en la propiedad y acceso a las TD por parte del profesorado, que le permite usar con frecuencia, desde esta perspectiva se puede mencionar que estos factores determinan o influyen la adopción, uso e integración de las TD. El profesorado en esta tipología percibe que su formación basada en la autoformación de las TD en el proceso educativo logra ser un profesor innovador que reconoce y aplica las TD y lo considera como un aliado estratégico en el proceso enseñanza aprendizaje, en esta tipología el profesorado tiende a una baja presión social, sin embargo se siente motivado para seguir manteniéndose en ese perfil, lo que se transforman en colaboradores que pueden motivar, liderar procesos de capacitación y promoción del uso de las TD a las demás tipologías.

Sin embargo se puede mencionar que estos perfiles planteados no son estáticos ya que un docente puede iniciar o adoptar un perfil de manera ordinal o nominal o a su vez puede llegar a adoptar diferentes perfiles, detalle que es corroborado por Donnelly et al. (2011) y Hao y Lee (2015).

La clave del modelo no está en aplicarlo en forma progresiva sino en idear cómo usar la tecnología para que proporcione al profesorado la oportunidad de enseñar en otros escenarios, imposibles de imaginar sin ella.

#### **4. Conclusiones y discusión de resultados**

Los recursos educativos digitales, nos ofrecen un abanico de posibilidades que pueden apoyar a la transformación de la educación. En este sentido, debemos partir de una perspectiva integral del cambio educativo basado en la tecnología para comprender sus efectos. En este caso, el estudio ha servido para evaluar uno de los elementos más relevantes y menos estudiados en la literatura sobre la incorporación de las TD en el aula por parte del profesorado.

Las TD han adquirido tal relevancia que es impensable la enseñanza sin su participación, pero es necesario también conocer como el profesorado se apropia de la tecnología en el proceso enseñanza aprendizaje a partir de determinadas variables que con mayor frecuencia son aplicadas en los estudios de este tipo, con sus diferentes factores que ayudan a identificar las tipologías del profesorado o perfiles de apropiación de las TD de las cuales se espera que el profesorado vaya atravesando hacia la integración en función de la apropiación tecnológica.

Por otro lado las TD han generado una transformación en todas las áreas y más aún en el ambiente educativo donde el profesorado, como elemento clave en el proceso integrador de las TD, debe ser analizado e identificado para lograr la innovación educativa, por lo cual el estudio logra identificar las variables más relevantes en el contexto del profesorado como son la Actitud y Autoeficacia del profesorado hacia las TD, estas variables identificadas son las que influyen significativamente en la adopción, uso y apropiación de la tecnología.

Desde esta perspectiva el estudio analiza las características del profesorado en torno a estas dos variables localizando, desprendiéndose diversos factores que permite agrupar al profesorado en referencia a la apropiación de las TD, siendo estas la Utilidad de uso, Propiedad, acceso a las TD, Formación docente, Facilidad de uso, Importancia, presión social e Interés ante las TD.

El estudio en base a las variables y factores identificados concluye planteando un modelo que determina la tipología del profesorado universitario con cinco niveles: resistente, confundido, adoptante, persuadido e innovador, así como mencionan varios estudios que no hay un único nivel, sino que se encuentran una diversidad de ellos (Krumsvik, 2009; Dwyer et al., 1991). El modelo planteado define cada una de las diferentes fases de adopción, uso y apropiación de las TD, hasta llegar al nivel en el que los docentes son capaces de integrar la tecnología en el proceso enseñanza aprendizaje y generar innovación, sin embargo, se debe tomar en cuenta que cada docente puede encontrarse atravesando por distintas dimensiones de manera única y de ubicarse en cualquier perfil planteado.

*Tabla 3.*  
Resumen de perfiles docentes en función de las variables

Variables /Factores	Perfil 1. Resistente	Perfil 2. Confuso	Perfil 3. Adoptante	Perfil 4. Persuadido	Perfil 5. Innovador
1 Actitud	Rojo	Amarillo	Amarillo	Verde	Verde
2 Autoeficacia	Rojo	Amarillo	Amarillo	Verde	Verde
3 Utilidad de uso	Rojo	Rojo	Amarillo	Verde	Verde
4 Propiedad	Rojo	Rojo	Amarillo	Amarillo	Verde
5 Acceso a las TD	Rojo	Rojo	Amarillo	Amarillo	Verde
6 Formación docente	Rojo	Amarillo	Verde	Verde	Verde
7 Facilidad de uso	Rojo	Rojo	Amarillo	Verde	Verde
8 Importancia de las TD	Rojo	Amarillo	Verde	Verde	Verde
9 Presión social	Verde	Verde	Verde	Amarillo	Rojo
10 Interés ante las TD	Rojo	Amarillo	Verde	Verde	Verde

Nota: La tabla muestra el nivel de valoración de las variables en cada perfil en función a los colores planteados: Rojo: Bajo; Amarillo: Medio; y Verde: Alto.

La revisión de la literatura, en el contexto de la adopción, uso e integración de la TD, en el contexto del profesorado se ve afectada por diversas variables y factores. La integración de las TD en la enseñanza y el aprendizaje, como revela la literatura, es un proceso continuo (Koehler y Mishra, 2009), y el papel de los profesores sigue siendo más central en este sentido (Jamieson, 2013). Todas las investigaciones anteriores como indican Hassan et al. (2013) y Kisirkoi (2015) por ejemplo, destacan que la disponibilidad y la accesibilidad a las TD son muy imprescindible

para que los profesores puedan utilizarlos en el proceso enseñanza y aprendizaje, sin embargo considerar sólo la provisión de las TD no puede asegurar su integración, sino la asociación de varios factores que logren este objetivo.

En este sentido, parece que aún queda camino por recorrer en el logro de una integración efectiva de las TD por parte del profesorado en el proceso enseñanza aprendizaje.

Presentación del artículo: 01 de octubre 2021

Fecha de aprobación: 14 de enero de 2022

Fecha de publicación: 30 de enero de 2022

Hidalgo-Cajo, B. & Gisbert-Cervera, M. (2022) Factores determinantes que permiten establecer tipologías del profesorado en el contexto de la innovación tecnológica educativa. *RED. Revista Educación a Distancia*, 22(69).  
<http://dx.doi.org/10.6018/red.499171>

## Financiación

Este trabajo no ha recibido ninguna subvención específica de los organismos de financiación en los sectores públicos, comerciales o sin fines de lucro

## Referencias bibliográficas

- Abbitt, J. T., & Klett, M. D. (2007). Identifying influences on attitudes and self-efficacy beliefs towards technology integration among pre-service educators. *Electronic Journal for the Integration of Technology in Education*, 6(1), 28–42.
- Admiraal, W., Louws, M., Lockhorst, D., Paas, T., Buynsters, M., Cviko, A., Janssen, C., de Jonge, M., Nouwens, S., Post, L., van der Ven, F., & Kester, L. (2017). Teachers in school-based technology innovations: A typology of their beliefs on teaching and technology. *Computers and Education*, 114, 57–68.  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.06.013>
- Aguilar-Flores, S. M., & Chiang-Vega, M. M. (2020). Factores que determinan el uso de las TIC en adultos mayores de Chile. *Revista Científica*, 39(3), 296–308.  
<https://doi.org/10.14483/23448350.16054>
- Agyei, D. D., & Voogt, J. M. (2011). Exploring the potential of the will, skill, tool model in Ghana: Predicting prospective and practicing teachers' use of technology. *Computers and Education*, 56(1), 91–100. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.08.017>
- Al-Awidi, H. M., & Alghazo, I. M. (2012). The effect of student teaching experience on preservice elementary teachers' self-efficacy beliefs for technology integration in the UAE. *Educational Technology Research and Development*, 60(5), 923–941.  
<https://doi.org/10.1007/s11423-012-9239-4>
- Araiza, M., & Pedraza, E. (2019). Discernimiento de los docentes por género en el uso de las

TIC en el aula a partir de las competencias digitales. *Espacios*, 40(21), 21–28.

- Babić, S., Sučić, S. K., & Sinković, G. (2020). Understanding the Factors that Influence Secondary School Teachers' Intention to Use e-Learning Technologies for Teaching After the COVID-19 Pandemic. *2020 43rd International Convention on Information, Communication and Electronic Technology (MIPRO)*, 848–853. <https://doi.org/10.23919/MIPRO48935.2020.9245433>
- Badía, A., Campos, L. C., Vargas d'Uniam, J., & Díaz, G. S. (2016). La percepción de la utilidad de la tecnología conforma su uso para enseñar y aprender. *Revista Electronica de Investigacion Educativa*, 18(3), 92–104. <http://www.scielo.org.mx/pdf/redie/v18n3/1607-4041-redie-18-03-00095.pdf>
- Badía, A., & Iglesias, S. (2019). The Science Teacher Identity and the Use of Technology in the Classroom. *Journal of Science Education and Technology*, 28(5), 532–541. <https://doi.org/10.1007/s10956-019-09784-w>
- Bandura, A. (1986). Social foundations of thought and action. *Englewood Cliffs, NJ*, 1986.
- Bervell, B., & Umar, I. N. (2017). A decade of LMS acceptance and adoption research in Sub-Saharan African higher education: A systematic review of models, methodologies, milestones and main challenges. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(11), 7269–7286. <https://doi.org/10.12973/ejmste/79444>
- Bin, E., Islam, A. Y. M. A., Gu, X., Spector, J. M., & Wang, F. L. (2020). A study of Chinese technical and vocational college teachers' adoption and gratification in new technologies. *British Journal of Educational Technology*, 0(0). <https://doi.org/10.1111/bjet.12915>
- Birisci, S., & Kul, U. (2019). Predictors of technology integration self-efficacy beliefs of preservice teachers. *Contemporary Educational Technology*, 10(1), 75–93. <https://doi.org/10.30935/cet.512537>
- Bozkurt, G., & Johnston-Wilder, S. (2011). Factors Influencing Student Teachers' Use of ICT in Mathematics Teaching. In S.-M. Barton, J. Hedberg, & K. Suzuki (Eds.), *Proceedings of Global Learn 2011* (pp. 627–634). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). <https://www.learntechlib.org/p/37237>
- Broadbent, J. (2016). Academic success is about self-efficacy rather than frequency of use of the learning management system. *Australasian Journal of Educational Technology*, 32(4), 38–49. <https://doi.org/10.14742/ajet.2634>
- Cabero, J., & Barroso, J. (2016). ICT teacher training: a view of the TPACK model. *Cultura y Educación*, 28(3), 633–663. <https://doi.org/10.1080/11356405.2016.1203526>
- Christensen, R., Eichhorn, K., Prestridge, S., Petko, D., Sligte, H., Baker, R., Alayyar, G., & Knezek, G. (2018). Supporting Learning Leaders for the Effective Integration of Technology into Schools. *Technology, Knowledge and Learning*, 23(3), 457–472. <https://doi.org/10.1007/s10758-018-9385-9>
- Colás Bravo, P., Rodríguez López, M., & Jiménez Cortés, R. (2005). Evaluación de e-learning. Indicadores de calidad desde el enfoque sociocultural.e. *Teoría de La Educación , Educacion y Cultura En La Sociedad de La Informacion*. [https://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev\\_numero\\_06\\_2/n6\\_02\\_art\\_colas\\_rodriguez\\_jimenez.htm](https://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_06_2/n6_02_art_colas_rodriguez_jimenez.htm)
- Compeau, D. R., & Higgins, C. A. (1995). *Application of Social Cognitive Theory to Training for Computer Skills*. 6(2), 118–143.

- Cózar, R., del Valle, M., Hernández, J. A., & Hernández, J. R. (2015). Uso de la realidad aumentada en la formación inicial de maestros. *Digital Education*, 0(27), 138–153. <http://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/11622/pdf>
- Davies, S., Mullan, J., & Feldman, P. (2017). Rebooting learning for the digital age: What next for technology-enhanced higher education? *HEPI Report*, 93, 46. [http://www.hepi.ac.uk/wp-content/uploads/2017/02/Hepi\\_Rebooting-learning-for-the-digital-age-Report-93-02\\_02\\_17Web.pdf](http://www.hepi.ac.uk/wp-content/uploads/2017/02/Hepi_Rebooting-learning-for-the-digital-age-Report-93-02_02_17Web.pdf)
- Donnelly, D., McGarr, O., & O'Reilly, J. (2011). A framework for teachers' integration of ICT into their classroom practice. *Computers and Education*, 57(2), 1469–1483. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.02.014>
- Drossel, K., Eickelmann, B., & Gerick, J. (2017). Predictors of teachers' use of ICT in school – the relevance of school characteristics, teachers' attitudes and teacher collaboration. *Education and Information Technologies*, 22(2), 551–573. <https://doi.org/10.1007/s10639-016-9476-y>
- 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>
- Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2010). Teacher Technology Change. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(3), 255–284. <https://doi.org/10.1080/15391523.2010.10782551>
- European Commission. (2019). *2nd Survey of schools: ICT in education - Objective 1: Benchmarking progress in ICT in schools*. <https://doi.org/10.2759/23401>
- Farjat-aguilar, A. A., & Barroso-tanoira, F. G. (2009). *Percepción y actitud de los profesores sobre el uso de tecnologías de la información y la comunicación en el proceso enseñanza-aprendizaje. Un estudio de caso*. 7–14.
- Fernández-Márquez, E., Leiva-Olivencia, J., & López-Meneses, E. (2018). Competencias digitales en docentes de Educación Superior. *Competencias Digitales En Docentes de Educación Superior*, 12(1), 213–231. <https://doi.org/https://doi.org/10.19083/ridu.12.558>
- Fernández Tilve, M., & Álvarez Núñez, Q. (2009). Un estudio de caso sobre un proyecto de innovación con TIC en un centro educativo de Galicia: ¿acción o reflexión? *Bordón. Revista de Pedagogía*, 61(1), 95–108.
- García, C., Yot, C., Rodríguez, E., & Zorrilla-Salgador, J. P. (2020). Factores Determinantes Del Uso De Dispositivos Móviles En La Formación Inicial Docente De Uruguay. *Educação Em Revista*, 36. <https://doi.org/10.1590/0102-4698216356>
- Gewerc, A., & Montero, L. (2013). *La integración de las TIC en las instituciones educativas*. 6–9. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2011-362-163>
- Gil-Flores, J., Rodríguez-Santero, J., & Torres-Gordillo, J. J. (2017). Factors that explain the use of ICT in secondary-education classrooms: The role of teacher characteristics and school infrastructure. *Computers in Human Behavior*, 68, 441–449. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.11.057>
- Goh, E., & Sigala, M. (2020). Integrating Information & Communication Technologies (ICT) into classroom instruction: teaching tips for hospitality educators from a diffusion of innovation approach. *Journal of Teaching in Travel and Tourism*, 20(2), 156–165. <https://doi.org/10.1080/15313220.2020.1740636>

- Gutiérrez Porlán, I. (2014). Perfil del profesor universitario español en torno a las competencias en tecnologías de la información y la comunicación. *Pixel-Bit Revista de Medios y Educación*, 51–65. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2014.i44.04>
- Hall, A. B., & Trespalcacios, J. (2019). Personalized Professional Learning and Teacher Self-Efficacy for Integrating Technology in K–12 Classrooms. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 35(4), 221–235. <https://doi.org/10.1080/21532974.2019.1647579>
- Hao, Y., & Lee, K. S. (2015). Teachers' concern about integrating Web 2.0 technologies and its relationship with teacher characteristics. *Computers in Human Behavior*, 48, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.01.028>
- Hassan, T., & Rahim Sajid, A. (2013). ICTs in learning: Problems faced by Pakistan. *Journal of Research & Reflections in Education (JRRE)*, 7(1), 52–64.
- Hernández-Ramos, J. P., Martínez-Abad, F., García Peñalvo, F. J., Esperanza Herrera García, M., & Rodríguez-Conde, M. J. (2014). Teachers' attitude regarding the use of ICT. A factor reliability and validity study. *Computers in Human Behavior*, 31(1), 509–516. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2013.04.039>
- 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, Revista Científica de Tecnología Educativa*, 10, 51–67. <http://www.uajournals.com/campusvirtuales/journal/19/3.pdf>
- Hidalgo Cajo, B. G., Hidalgo Cajo, D. P., & Hidalgo Cajo, I. M. (2017). El impacto de las redes sociales como herramientas de comunicación, interacción y colaboración en el proceso enseñanza aprendizaje en la educación superior. *SATHIRI*, 12(104–113). <http://revistasdigitales.upec.edu.ec/index.php/sathiri/article/view/56/96>
- Hixon, E., & Buckenmeyer, J. (2009). Revisiting technology integration in Schools: Implications for professional development. *Computers in the Schools*, 26(2), 130–146. <https://doi.org/10.1080/07380560902906070>
- Holland, D. D., & Piper, R. T. (2016). A technology integration education (TIE) model for millennial preservice teachers: Exploring the canonical correlation relationships among attitudes, subjective norms, perceived behavioral controls, motivation, and technological, pedagogical, and content. *Journal of Research on Technology in Education*, 48(3), 212–226. <https://doi.org/10.1080/15391523.2016.1172448>
- Holmes, B., Gardner, J., & Galanouli, D. (2007). Striking the right chord and sustaining successful professional development in information and communications technologies. *Journal of In-Service Education*, 33(4), 389–404. <https://doi.org/10.1080/13674580701687799>
- Honicke, T., & Broadbent, J. (2016). The influence of academic self-efficacy on academic performance: A systematic review. *Educational Research Review*, 17, 63–84. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.11.002>
- Hu, X., Gong, Y., Lai, C., & Leung, F. K. S. (2018). The relationship between ICT and student literacy in mathematics, reading, and science across 44 countries: A multilevel analysis. *Computers and Education*, 125, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.05.021>
- Jo Tondeur, Sarah Van de Velde, Hans Vermeersch, & Mieke Van Houtte. (2016). Gender Differences in the ICT Profile of University Students: A Quantitative Analysis. *DiGeSt. Journal of Diversity and Gender Studies*, 3(1), 57. <https://doi.org/10.11116/jdivegendstud.3.1.0057>

- Jogezai, N. A., Baloch, F. A., & Ismail, S. A. M. M. (2020). Hindering and enabling factors towards ICT integration in schools: A developing country perspective. *Elementary Education Online*, 19(3), 1537–1547. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2020.733176>
- Kirkwood, A., & Price, L. (2014). Technology-enhanced learning and teaching in higher education: what is “enhanced” and how do we know? A critical literature review. *Learning, Media and Technology*, 39(1), 6–36. <https://doi.org/10.1080/17439884.2013.770404>
- Kisirkoi, F. K. (2015). Integration of ICT in Education in a Secondary School in Kenya: A Case Study. *Literacy Information and Computer Education Journal*, 6(2), 1904–1909. <https://doi.org/10.20533/licej.2040.2589.2015.0253>
- Knezek, G. A., Christensen, R., & Fluke, R. (2003). Testing a will, skill, tool model of technology integration. *American Educational Research Association*, 4, 1–12. <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED475762.pdf>
- Knezek, G., & Christensen, R. (2008). the Importance of Information Technology Attitudes and Competencies. *Computing*, 321–331.
- Knezek, G., & Christensen, R. (2016). Extending the will, skill, tool model of technology integration: adding pedagogy as a new model construct. *Journal of Computing in Higher Education*, 28(3), 307–325. <https://doi.org/10.1007/s12528-016-9120-2>
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? Contemporary Issues in Technology and Teacher Education. *Education & Information Technology Library*, 9(1), 60–70. <http://www.tpck.org/>.
- Krumsvik, R. (2009). Situated learning in the network society and the digitised school. *European Journal of Teacher Education*, 32(2), 167–185. <https://doi.org/10.1080/02619760802457224>
- Li, L. (2010). A critical review of technology acceptance literature. *Southwest Decisino Sciences Institute*, 22. [http://www.swdsi.org/swdsi2010/SW2010\\_Preceedings/papers/PA104.pdf](http://www.swdsi.org/swdsi2010/SW2010_Preceedings/papers/PA104.pdf)
- Li, L. Y., & Tsai, C. C. (2017). Accessing online learning material: Quantitative behavior patterns and their effects on motivation and learning performance. *Computers and Education*, 114, 286–297. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.07.007>
- Luan, W. S., & Teo, T. (2009). Investigating the Technology Acceptance among Student Teachers in Malaysia: An Application of the Technology Acceptance Model (TAM). *The Asia-Pacific Education Researcher*, 18(2). <https://doi.org/10.3860/taper.v18i2.1327>
- Mama-Timotheou, M., & Hennessy, S. (2013). Developing a typology of teacher beliefs and practices concerning classroom use of ICT. *Computers and Education*, 68, 380–387. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.05.022>
- Marín-Díaz, V., Riquelme, I., & Cabero-Almenara, J. (2020). Uses of ICT tools from the perspective of chilean university teachers. *Sustainability (Switzerland)*, 12(15), 1–12. <https://doi.org/10.3390/su12156134>
- Martin-García, A. V, Hernandez-Serrano, J., & Sánchez Gómez, M. C. (2014). *Fases y clasificación de adoptantes de blended learning En Contextos Universitarios* . 4, 457–477.
- Mercader, C. (2019). Las resistencias del profesorado universitario a la utilización de las tecnologías digitales. *Aula Abierta*, 48(2), 167.

<https://doi.org/10.17811/rifie.48.2.2019.167-174>

- Mirzajani, H., Mahmud, R., Mohd, A., & Su-Luan, W. (2015). A Review of Research Literature on Obstacles that Prevent Use of ICT in Pre-Service Teachers' Educational Courses. *International Journal of Education and Literacy Studies*, 3(2).  
<https://doi.org/10.7575/aiac.ijels.v.3n.2p.25>
- Morales Arce, V. (2013). Desarrollo de competencias digitales docentes en la educación básica. *Apertura: Revista de Innovación Educativa*, 5(1), 88–97.
- Morales, C. (2000). *Etapas de adopción de la tecnología informática al salón de clases*. 1–11.
- Mosquera-González, D., Valencia-Arias, A., Benjumea-Arias, M., & Palacios-Moya, L. (2021). Factors associated with using information and communication technologies (ICT) in the learning processes of engineering students. *Formacion Universitaria*, 14(2), 121–132.  
<https://doi.org/10.4067/S0718-50062021000200121>
- Muhaimin, A., Habibi, A., Mukminin, A., & Hadisaputra, P. (2020). Science teachers' integration of digital resources in education: A survey in rural areas of one Indonesian province. *Heliyon*, 6(8), e04631. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04631>
- Naik, G., Chitre, C., Bhalla, M., & Rajan, J. (2020). Impact of use of technology on student learning outcomes: Evidence from a large-scale experiment in India. *World Development*, 127, 104736. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2019.104736>
- Ndlovu, M., Ramdhany, V., Spangenberg, E. D., & Govender, R. (2020). Preservice teachers' beliefs and intentions about integrating mathematics teaching and learning ICTs in their classrooms. *ZDM - Mathematics Education*, 52(7), 1365–1380.  
<https://doi.org/10.1007/s11858-020-01186-2>
- Njiku, J., Maniraho, J. F., & Mutarutinya, V. (2019). Understanding teachers' attitude towards computer technology integration in education: A review of literature. *Education and Information Technologies*, 24(5), 3041–3052. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09917-z>
- Ocaña-Fernández, Y., Valenzuela-Fernández, L., & Morillo-Flores, J. (2020). La competencia digital en el docente universitario. *Propósitos y Representaciones*, 8(1).  
<https://doi.org/10.20511/pyr2020.v8n1.455>
- Okoli, C., & Schabram, K. (2010). A guide to conducting a systematic literature review of information systems research. Sprouts. *Concordia University, Canada*.
- Palos-Sanchez, P., Reyes-Menendez, A., & Saura, J. R. (2019). Models of adoption of information technology and cloud computing in organizations. *Informacion Tecnologica*, 30(3), 3–12. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642019000300003>
- Pamuk, S., & Peker, D. (2009). Turkish pre-service science and mathematics teachers' computer related self-efficacies, attitudes, and the relationship between these variables. *Computers and Education*, 53(2), 454–461. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.03.004>
- Passey, D., Shonfeld, M., Appleby, L., Judge, M., Saito, T., & Smits, A. (2018). Digital Agency: Empowering Equity in and through Education. *Technology, Knowledge and Learning*, 23(3), 425–439. <https://doi.org/10.1007/s10758-018-9384-x>
- Peinado, S., Bolívar, J. M., & Briceño, L. A. (2011). *Actitud hacia el uso de computadoras de docentes*. 7(1), 86–105.
- Pérez García, E. A., & Andrade Cázares, R. A. (2020). Orientación de la competencia digital del profesor universitario en las propuestas de integración de TIC. *IE Revista de Investigación*

- Educativa de La REDIECH*, 11, e905. [https://doi.org/10.33010/ie\\_rie\\_rediech.v11i0.905](https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v11i0.905)
- Pérez, Ó. M. M. G., Almenara, J. C., & Sampedro, B. S. (2016). Valoraciones de la “Aceptación de la Tecnología de Formación Virtual” por profesores universitarios asistentes a un curso de formación virtual. *Educativa de La REDIECH*, 11(56).
- Petko, D. (2012). Teachers’ pedagogical beliefs and their use of digital media in classrooms: Sharpening the focus of the “will, skill, tool” model and integrating teachers’ constructivist orientations. *Computers and Education*, 58(4), 1351–1359. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.12.013>
- Prendes Espinosa, M. P., & Gutiérrez Porlán, I. (2013). Competencias tecnológicas del profesorado en las universidades españolas. *Revista de Educación*, 361, 196–222. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2011-361-140>
- Reyes Gonzáles, 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). <https://www.redalyc.org/html/2010/201018023008/>
- Richardson, M., Abraham, C., & Bond, R. (2012). Psychological correlates of university students’ academic performance: A systematic review and meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 138(2), 353–387. <https://doi.org/10.1037/a0026838>
- Rodríguez, A., García, E., & Ibañez. (2009). *Las TIC en la educación superior*. 8, 1–18.
- Rolf, E., Knutsson, O., & Ramberg, R. (2019). An analysis of digital competence as expressed in design patterns for technology use in teaching. *British Journal of Educational Technology*, 50(6), 3361–3375. <https://doi.org/10.1111/bjet.12739>
- Romani, C. (2008). Aprendizaje Adaptable y Apropiación Tecnológica: Reflexiones prospectivas. *3er Encuentro de Auto-Estudio de Las Universidades Públicas Mexicanas*.
- Sánchez-Mena, A., Martí-Parreño, J., & Aldás-Manzano, J. (2017). The effect of age on teachers’ intention to use educational video games: A TAM approach. *Electronic Journal of E-Learning*, 15(4), 355–366. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1154704.pdf>
- Sang, G., Valcke, M., van Braak, J., Zhu, C., Tondeur, J., & Yu, K. (2012). Challenging science teachers’ beliefs and practices through a video-case-based intervention in China’s primary schools. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 40(4), 363–378. <https://doi.org/10.1080/1359866X.2012.724655>
- Scherer, R., & Siddiq, F. (2015). Revisiting teachers’ computer self-efficacy: A differentiated view on gender differences. *Computers in Human Behavior*, 53, 48–57. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.06.038>
- Selcen Guzey, S., & Roehrig, G. H. (2012). Integrating Educational Technology into the Secondary Science Teaching. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 12(2), 162–183.
- Siddiq, F., Scherer, R., & Tondeur, J. (2016). Teachers’ emphasis on developing students’ digital information and communication skills (TEDDICS): A new construct in 21st century education. *Computers and Education*, 92–93, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.10.006>
- Simin, G., & Sani, I. M. (2015). Effectiveness of ICT integration in Malaysian schools: A quantitative analysis. *International Research Journal for Quality in Education*, 2(8), 1–12.

- Simpson, R. D., Koballa, T. R., Oliver, J. S., & Crawley, F. E. (1994). Research on the affective dimension of science learning. *Handbook of Research on Science Teaching and Learning, 1*, 211–234.
- Sung, Y. T., Chang, K. E., & Liu, T. C. (2016). The effects of integrating mobile devices with teaching and learning on students' learning performance: A meta-analysis and research synthesis. *Computers and Education, 94*, 252–275.  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.11.008>
- Tadeu, P. (2020). La competencia científico-tecnológica en la formación del futuro docente: algunos aspectos de la autopercepción en respeto a la integración de las TIC en el aula. *Educatio Siglo XXI, 38*(3 Nov-Feb), 37–54. <https://doi.org/10.6018/educatio.413821>
- Tafazoli, D., Parra, M. E. G., & Abril, C. A. H. (2019). Attitude towards computer-assisted language learning: Do gender, age and educational level matter? *Teaching English with Technology, 19*(3), 22–39.
- Teo, T. (2011). Factors influencing teachers' intention to use technology: Model development and test. *Computers and Education, 57*(4), 2432–2440.  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.06.008>
- Tondeur, J., Aesaert, K., Prestridge, S., & Consuegra, E. (2018). A multilevel analysis of what matters in the training of pre-service teacher's ICT competencies. *Computers and Education, 122*, 32–42. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.03.002>
- Tondeur, J., Pareja Roblin, N., van Braak, J., Voogt, J., & Prestridge, S. (2017). Preparing beginning teachers for technology integration in education: ready for take-off? *Technology, Pedagogy and Education, 26*(2), 157–177.  
<https://doi.org/10.1080/1475939X.2016.1193556>
- Tondeur, J., Scherer, R., Baran, E., Siddiq, F., Valtonen, T., & Sointu, E. (2019). Teacher educators as gatekeepers: Preparing the next generation of teachers for technology integration in education. *British Journal of Educational Technology, 50*(3), 1189–1209.  
<https://doi.org/10.1111/bjet.12748>
- Tondeur, J., van Braak, J., Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. (2017). Understanding the relationship between teachers' pedagogical beliefs and technology use in education: a systematic review of qualitative evidence. *Educational Technology Research and Development, 65*(3), 555–575. <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9481-2>
- Trujillo-Torres, J. M., Hossein-Mohand, H., Gómez-García, M., Hossein-Mohand, H., & Cáceres-Reche, M. P. (2020). Mathematics teachers' perceptions of the introduction of ict: The relationship between motivation and use in the teaching function. *Mathematics, 8*(12), 1–17. <https://doi.org/10.3390/math8122158>
- Ursavaş, Ö. F., Yalçın, Y., & Bakır, E. (2019). The effect of subjective norms on preservice and in-service teachers' behavioural intentions to use technology: A multigroup multimodel study. *British Journal of Educational Technology, 50*(5), 2501–2519.  
<https://doi.org/10.1111/bjet.12834>
- Valdés-Cuervo, A., Angulo Armenta, J., Nieblas Valencia, E., Lucero Zambrano, F., & Arreola Olivarría, C. (2009). Actitudes de docentes de secundaria hacia el uso de las TIC. In *Investigación Educativa* (Issue 11, pp. 60–76).
- Wen, K. Y. K., & Hua, T. K. (2020). Esl teachers' intention in adopting online educational technologies during covid-19 pandemic. *Journal of Education and E-Learning Research, 7*(4), 387–394. <https://doi.org/10.20448/journal.509.2020.74.387.394>

Wu, B., Yu, X., & Hu, Y. (2019). How does principal e-leadership affect ICT transformation across different school stages in K-12 education: Perspectives from teachers in Shanghai. *British Journal of Educational Technology*, 50(3), 1210–1225. <https://doi.org/10.1111/bjet.12766>

Zempoalteca Durán, B., Barragán Lopez, J. F., González Martínez, J., & Guzmán Flores, T. (2017). Formación en TIC y competencia digital en la docencia en instituciones públicas de educación superior. *Apertura*, 9(1), 80–96. <https://doi.org/10.18381/Ap.v9n1.922>