
Diseño y validación de un instrumento para medir las percepciones del profesorado universitario respecto a las TIC

Design and Validation of an Instrument to Measure University Faculty Perceptions Regarding ICT



Palacios-Mora, Laura Milena; Salinas, Jesús; Marín, Victoria

Laura Milena Palacios-Mora

lauramile07@hotmail.com

Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia

Jesús Salinas

jesus.salinas@uib.es

Universitat de les Illes Balears, España

Victoria Marín

victoria.marin@udl.cat

Universitat de Lleida, España

Revista Caribeña de Investigación Educativa

Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña, República Dominicana

ISSN: 2636-2139

ISSN-e: 2636-2147

Periodicidad: Semestral

vol. 7, núm. 2, 2023

recie@isfodosu.edu.do

Recepción: 02 Diciembre 2022

Aprobación: 25 Abril 2023

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/530/5304399002/>

DOI: <https://doi.org/10.32541/recie.2023.v7i2.pp31-54>

Resumen: Esta investigación tiene como objetivo el diseño y la validación de un instrumento para medir la percepción docente respecto a las TIC y su impacto en el aprendizaje significativo. El diseño partió de las dimensiones obtenidas de la triangulación teórica y la recolección de datos derivados de una etapa cualitativa, sometidas a una revisión por un lingüista. El instrumento fue sometido a juicio de expertos para revisar la validación de contenido a través del método Lawshe (1975). La confiabilidad calculada con alfa de Cronbach fue de .973. Se realizó la validez del constructo con la técnica de análisis factorial exploratorio (AFE) con el método de componentes principales de rotación ortogonal. El cuestionario agrupa 31 ítems en seis dimensiones; evalúa la percepción docente con respecto al uso de las TIC en la práctica del profesorado.

Palabras clave: TIC, aprendizaje significativo, práctica pedagógica, tecnologías, práctica docente.

Abstract: Responding to global trends in the inclusion of technologies in education, through the mediation of the teacher, this research aims to design and validate an instrument to measure teachers' perception of ICT and its impact on meaningful learning. The design began with the dimensions obtained from theoretical triangulation and data collected from a qualitative stage, which underwent review by a linguist. The instrument underwent expert judgment to review content validation using the Lawshe (1975) method. The reliability, calculated with Cronbach's Alpha, was .973. The construct validity was conducted using the Exploratory Factor Analysis (EFA) technique, employing the principal components method with orthogonal rotation. Finally, the questionnaire comprises 31 items across 6 dimensions and evaluates teachers' perception regarding the use of ICT to enhance their teaching practice.

Keywords: ICT, significant learning, pedagogical practice, technologies, teaching practice.

1 INTRODUCCIÓN

Según Picado et al. (2021), las

«tendencias mundiales de la inclusión de las tecnologías en educación se han ido orientando a ámbitos más específicos de profundización y aplicación, debido a las transformaciones de la sociedad y al rol de las tecnologías digitales en los últimos años» (p. 86).

Sin embargo, la inclusión de las tecnologías en la educación depende de una variedad de factores sociales, económicos y culturales, entre los cuales se destaca el papel del docente en la mediación del aprendizaje, pues su rol es promover y fortalecer las competencias digitales del estudiante.

Por ello, resulta interesante valorar las creencias y actitudes que los profesores de educación superior de Colombia poseen sobre las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para la práctica pedagógica, en especial en el aprendizaje significativo, pues de ellas deriva su percepción como docente, lo cual influye en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

En consecuencia, surge el objetivo general de diseñar y validar un instrumento para medir la percepción docente respecto a las TIC y su impacto en el aprendizaje significativo en el ámbito de las instituciones de educación superior de Colombia. Se comenzó por categorizar y describir los elementos propios de las TIC que favorecen el aprendizaje significativo en los estudiantes; se siguió por identificar y describir las principales variables actitudinales de competencia presentes en los docentes que repercuten de manera directa en el proceso de enseñanza con mediación de las TIC en procura de un aprendizaje significativo; se continuó por identificar y describir los principales elementos pedagógicos y del entorno físico que afectan el uso de las TIC en el ámbito de la educación superior en Colombia.

Como resultado, se diseñó un instrumento que permitiera evaluar las actitudes y creencias de los docentes en relación con las TIC en la práctica pedagógica y su impacto en el aprendizaje significativo en el ámbito de las instituciones colombianas de educación superior. Y se validó el instrumento elaborado.

En consecuencia, la investigación propuesta cobra relevancia práctica a partir del contraste que se obtiene con el diseño y la aplicación de un instrumento que permita determinar creencias, actitudes y perspectivas del acceso a los estudios pedagógicos vinculados con el uso de la tecnología educativa, bien sea mediante el análisis del fenómeno de estudio o desde la perspectiva de la capacidad operativa y el acceso a una comunidad académica de la educación superior de Colombia.

De acuerdo con las nuevas tendencias en investigación y los paradigmas establecidos en los últimos años, para el desarrollo de este estudio se implementó un diseño mixto, puesto que fue necesario aplicar instrumentos cualitativos y cuantitativos, lo que hizo evidente la aplicación de un diseño dominante o principal en el que se lleva a cabo una perspectiva en este caso cualitativa, sometida a revisión por un lingüista, y posteriormente la aplicación de un instrumento cuantitativo para el cual se utilizó el alfa de Cronbach con el fin de dar continuidad al resultado desde la técnica AFE.

2 REVISIÓN DE LA LITERATURA

Dentro de la construcción de la sociedad del conocimiento, el uso de las TIC en el ámbito educativo depende de una variedad de factores, entre los que se destaca el papel del docente en la mediación del aprendizaje, pues su rol es promover y fortalecer las competencias digitales que sus estudiantes requieren para alcanzar capacidades que les permitan avanzar satisfactoriamente; por ello es imprescindible implementar estas herramientas con la finalidad de alcanzar las competencias y capacidades deseadas. El objetivo general del estudio fue crear y validar un instrumento para valorar la percepción docente respecto al uso de las TIC en la práctica pedagógica y su impacto en el aprendizaje significativo en el ámbito de las instituciones de educación superior colombianas.

Como expresan Poveda y Cifuentes (2020),

«el uso de las TIC en los procesos de aprendizaje ha cobrado importancia en la educación superior debido a los cambios metodológicos y los retos que estas herramientas traen consigo para enfrentar otras formas de comunicación y acceso al conocimiento» (p. 96).

En consecuencia, es imprescindible que las propias instituciones y los docentes rompan las barreras de la enseñanza tradicional y trasciendan hacia una práctica pedagógica de nuevas tendencias, pues la evolución y los cambios tecnológicos de los últimos tiempos generan grandes exigencias.

Según Engen (2019),

«no solo tienen que ver con la adopción de nuevas tecnologías digitales a medida que se introducen y están a disposición del sector educativo, sino también con la comprensión de las dimensiones política y cultural de las TIC» (p. 9),

con relación a las instituciones educativas y la propia sociedad.

En Colombia, la incorporación de las TIC en la educación superior ha pasado a través de las políticas del Estado y ha llegado directamente a las universidades y sus profesores. Sin embargo, en la labor docente persisten las dificultades vinculadas a su uso didáctico, pues falta la claridad necesaria para desarrollar correctamente un proceso de enseñanza-aprendizaje mediado por las tecnologías y se pierden los beneficios que ofrecen dentro de ese proceso.

Sevilla et al. (2015) plantean que

«las TIC constituyen un abanico de soluciones muy amplio. Incluyen las tecnologías para almacenar información y recuperarla después, enviar y recibir información de un sitio a otro, o procesar información para poder calcular resultados y elaborar informes» (p. 576);

sin duda, son de gran utilidad en el ámbito educativo.

Aunque, según Arancibia et al. (2020),

los profesores no tienen la preparación formal para actuar en entornos virtuales de educación en los que la base son las TIC.

Esta es una problemática que no solo consiste en el acceso a los recursos tecnológicos en el ámbito universitario colombiano ni en la capacitación de docentes y estudiantes para manejar las tecnologías en el entorno académico, sino que también depende de la percepción y comprensión de los profesores acerca de la utilidad de las herramientas, según su pertinencia didáctica, como medios para construir nuevos conocimientos.

2.1. APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

El aprendizaje significativo, según Ausubel (1973),

se produce cuando los nuevos conocimientos se incorporan de forma sustancial a la estructura cognitiva y los conocimientos previos del individuo se relacionan e interaccionan con los nuevos.

La nueva información adquiere significado si interactúa con la estructura cognitiva y no se acumula en la estructura cognitiva de forma arbitraria.

En este sentido, el proceso de aprendizaje pasa a ser más activo y su significación depende de los recursos cognitivos del estudiante.

En palabras de Ausubel (2000), el aprendizaje significativo es aquel

«en el que los docentes crean un entorno de instrucción en el que los alumnos entienden lo que están aprendiendo, es el que conduce a la transferencia y sirve para utilizar lo aprendido en nuevas situaciones» (p. 96),

y, por presentarse en un contexto diferente, el estudiante centra su atención en comprender más que en memorizar.

Dentro de los ambientes virtuales, el aprendizaje significativo se muestra a través de la búsqueda de significados dentro de los conocimientos sociales, por ende, una de las estrategias más adecuadas, de acuerdo con Reyero (2019), son los proyectos con interacción en el mundo digital, puesto que cuanto más práctica sea la metodología didáctica, se traslada la realidad al aula para dirigir el aprendizaje a las fuentes instintivas

del ser humano, como la experimentación y la observación, y favorecer el alcance de un verdadero aprendizaje significativo, mediante el enriquecimiento que facilitan las TIC.

En este orden de ideas, la teoría propuesta por Ausubel (1976) requiere la implementación de prácticas pedagógicas que favorezcan la interactividad, situación ilimitada si se aplica el uso de las TIC, ya que las mismas permiten al usuario una interacción total, pues no solo permiten la elaboración de mensajes, sino también decidir la secuencia de información a seguir, establecer ritmo, cantidad y complejidad de la información que se desea y elegir el tipo de código para establecer relaciones con la información para la construcción del conocimiento.

2.2. Actitudes, percepciones y creencias de los docentes en relación con el uso de las TIC

En respuesta a la internacionalización del currículo, el Estado, junto con las universidades, debe ajustar sus diseños, planes y programas a estos nuevos requerimientos, tomando en consideración las potencialidades que ofrecen estas herramientas tecnológicas. Para ello es imperativo reconocer que el uso de las TIC en el aula recae sobre todo en el docente, quien no solo debe saber utilizarlas o aplicarlas dentro de su práctica pedagógica, sino que sus conocimientos también deben trascender hacia la comprensión de las potencialidades pedagógicas. En consecuencia, es importante que estas herramientas se implementen con plena consciencia de su utilidad y efectividad en el proceso formativo del estudiante; su implementación depende, sin duda, de las creencias y percepciones del docente acerca de la utilidad de estas.

Arancibia et al. (2020) expresan que las limitaciones de los docentes

«se manifiestan en creencias, resistencias y actitudes negativas hacia las innovaciones pedagógicas, existe una persistencia en metodologías obsoletas de enseñanza y evaluación, una falta de percepción de la importancia de innovar al respecto y falta de capacidades técnicas en TIC» (p. 90).

Por tanto, las creencias de los docentes sobre la enseñanza siguen siendo un factor determinante en las estrategias que utilizan en el aula. Como plantean Hernández et al. (2018), se debe generar un cambio frente a la concepción del uso de las TIC en cuanto a para qué y por qué utilizarlas en el aula, y Ferrada et al. (2021) afirman que

«los procesos de enseñanza deberían conducir a una seria reflexión, por parte de los docentes, sobre la importancia de conocer el uso adecuado que se le debe dar a las TIC para lograr su integración en la educación» (p. 150).

En síntesis, cobra relevancia el desarrollo de acciones investigativas que permitan dar a conocer las actitudes, percepciones y creencias de los docentes en relación con el uso de las TIC, con instrumentos adecuados que permitan reconocer, valorar y fortalecer el uso de estas herramientas en el ámbito de la educación.

2.3. Instrumento para la valoración de la percepción del docente con respecto al uso de las TIC

Varios estudios han contribuido a la evaluación de este tipo de creencias; por ejemplo, Romero et al. (2020) valoraron la actitud del profesorado hacia las TIC a través de un instrumento de tres factores para medir determinada cualidad y profundizar en sus propiedades psicométricas como elemento fundamental para la integración de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Echeverri (2020), a través de un cuestionario validado por 68 docentes, identificó el nivel de conocimiento de los profesores universitarios de una escuela profesional de odontología sobre el uso de las TIC, para describir los usos pedagógicos que les dan en su práctica académica.

Caicedo y Rojas (2014), mediante la aplicación de una encuesta, investigaron sobre las creencias y los conocimientos de los profesores acerca de la aplicación de las TIC en la enseñanza.

Ante los elementos que muestra el análisis de estas investigaciones en relación con la valoración de las creencias y actitudes que los docentes de educación superior poseen sobre las TIC, para desde la práctica pedagógica contribuir con el aprendizaje significativo, es importante indagar y contrastar dichos elementos en el ámbito de la educación universitaria colombiana, en la cual el acceso a la tecnología tiene limitaciones y el proceso de formación del profesor varía según la disciplina que administra, de modo que resulta interesante

conocer cómo este contexto influye en la percepción del profesorado según el uso que hace de las tecnologías y su repercusión en el proceso educativo.

3 MÉTODO

La metodología de este estudio responde a un nivel descriptivo de la investigación, definido por Sáez (2017) como aquel que busca describir una situación específica, se ocupa en especial del «qué es», sin entrar a detallar las causas. En este sentido, es esencial destacar que en el presente estudio no se buscó una explicación sobre el fenómeno, sino estudios con instrumentos aplicados, su uso y pertinencia para la investigación, en la búsqueda de obtener una descripción global que posibilite en adelante diseñar un instrumento que les permita a los docentes valorar su propia práctica pedagógica al momento de utilizar las herramientas TIC en el mismo contexto o en contextos similares a la educación superior colombiana.

Para la categoría tiempo, la investigación se circunscribió a un diseño transeccional o transversal, definido por Hernández et al. (2014)

como aquel en el que los datos se recolectan en un solo momento y en un tiempo único y cuyo propósito es describir variables o categorías y analizar su incidencia e interrelaciones en un momento específico.

En este caso, tanto la recolección de la información del estado del arte (artículos científicos) como la información resultante de las entrevistas realizadas a los profesionales expertos se llevaron a cabo al inicio de 2020.

De acuerdo con las consideraciones anteriores, en la investigación se articularon dos elementos fundamentales y se generó una unidad hermenéutica. Como señala Sáez (2017), la hermenéutica busca

«determinar el significado exacto de las palabras de un texto, que expresan un pensamiento» (p. 14).

El paradigma que se asumió es el fenomenológico, que articulado a la hermenéutica focaliza la mirada en la búsqueda de significados, como plantea Fuster (2019):

«este enfoque está centrado en cómo los individuos comprenden los significados de las experiencias vividas» (p. 204);

esto con la finalidad de analizar las percepciones de los docentes y el impacto en el aprendizaje significativo de los estudiantes con el uso de las TIC en la práctica educativa, y depurar estadísticamente el instrumento que se diseñó como resultado de dicho análisis.

De acuerdo con el enfoque cualitativo, se aplicó una entrevista a los profesionales expertos y se exploró, recolectó, seleccionó, analizó-interpretó, comparó y sintetizó la información proveniente de los artículos de investigación referidos a la valoración de las herramientas de las TIC para el logro del aprendizaje significativo en estudiantes de la educación superior colombiana.

A partir de los resultados obtenidos en esta etapa, se desarrolló una segunda fase de la investigación enfocada al estudio cuantitativo, pues allí se diseñó y validó un instrumento de tipo encuesta que permitió a los docentes de educación superior verificar si en verdad el manejo que realizan de las herramientas TIC está orientado al logro de un aprendizaje significativo en los estudiantes de sus asignaturas, sin importar el programa académico adscrito y el curso desarrollado.

La confiabilidad del proceso investigativo de acuerdo con Sáez (2017), constituye

«la precisión y estabilidad de la información y del procedimiento de medición, se trata de analizar y controlar errores al obtener la información con una técnica» (p. 97).

Por ende, para los efectos de este estudio, la confiabilidad se basó en un proceso de triangulación entre los tres componentes de esta investigación: a) el aporte de los profesionales expertos, proveniente de las

entrevistas aplicadas a estos actores sociales; b) el estado del arte, y c) los aportes teóricos disciplinares, tal como se muestra en la Figura 1.

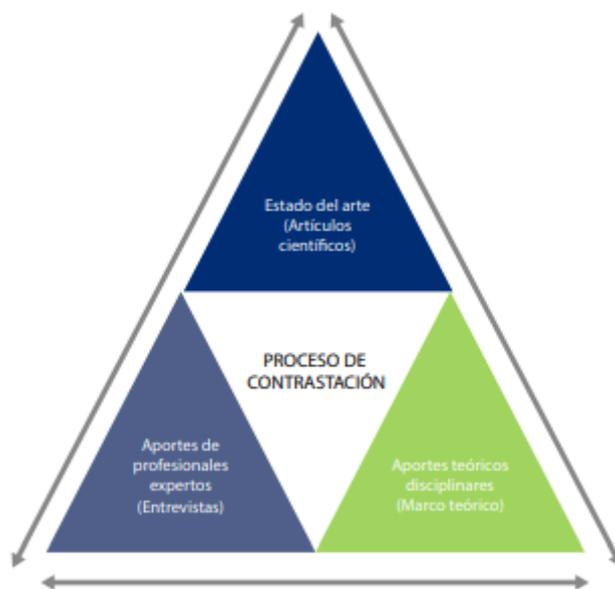


FIGURA 1
Proceso de triangulación del estudio

Nota: Elaboración propia.

3.1. Fases de la investigación

Para los fines de la investigación se desarrollaron las fases que se detallan a continuación.

3.1.1. Revisión detallada de la literatura disponible

Se procedió a revisar las bases y los elementos teóricos que consolidaron el diseño y la construcción del instrumento para la valoración.

Se estructuró el instrumento a partir de una tabla que permitió reconocer las dimensiones y transformarlas en preguntas. Las dimensiones se obtuvieron mediante la triangulación de las bases teóricas de la investigación y la recolección de datos empíricos derivados de la etapa cualitativa.

3.1.2. Revisión por lingüista y juicio de expertos

El primer borrador fue revisado por un profesional que ajustó las formas gramaticales de acuerdo con el contexto del estudio.

De allí se desarrolló una segunda versión que fue llevada a juicio de expertos. Se seleccionaron siete especialistas con sólida formación académica y gran experiencia laboral en educación superior, ellos realizaron la revisión de pertinencia y adecuación del instrumento basado en el método Lawshe (1975), quien según Pedrosa et al. (2013)

«propone uno de los índices más conocidos de todos los desarrollados en este campo, índice de validez de contenido (IVC)» (p. 8).

Los criterios para la validez de contenido fueron: esencial, útil pero no esencial, y no necesario. Este método requiere la unicidad de acuerdos entre los panelistas, lo que invalida una gran cantidad de ítems si existe algún juez en desacuerdo, es decir, los ítems pueden ser desechados.

En ese sentido, Tristán-López (2008) señala que en la evaluación realizada a cada ítem debe considerarse por lo menos el 50 % de acuerdos en el criterio «esencial» de manera que en los ítems pueda ser considerada la validez de contenido. Es así como en este estudio se supuso la modificación planteada por Tristán-López (2008) para resolver la dificultad de no contar con un gran número de jueces evaluadores con acuerdos muy fuertes entre ellos.

3.1.3. Validez facial

Se realizó una prueba piloto tomando como muestra a cinco profesores con trayectoria universitaria, formación como especialistas, magísteres y doctores en distintas áreas del conocimiento, con experiencia no menor a cinco años. Los criterios considerados fueron: claridad, precisión y comprensión. Allí se tomó en cuenta la aplicación del consentimiento informado para el pilotaje.

3.1.4. Validez de constructo

Este paso permitió evaluar los ítems mediante la técnica de AFE, con el método de componentes principales con rotación ortogonal, a fin de reducir la dimensionalidad y extraer los factores que expliquen la mayor parte de la varianza total del instrumento. Una vez establecidos los factores, se procedió a aplicar la técnica de AFC con el objeto de validar los factores y sus respectivas cargas que se obtuvieron en AFE con lo establecido en teoría respecto a la adecuación de las TIC en su implementación y su impacto en el aprendizaje significativo.

4 RESULTADOS

Este apartado da a conocer el proceso de diseño y validación del cuestionario que permite la valoración de creencias y actitudes sobre las TIC para la práctica docente y su impacto en el aprendizaje significativo, ya que estas cualidades representan un factor fundamental para el éxito de la implementación efectiva de las tecnologías en el contexto del aula, es por ello que resulta valioso para los docentes conocer y estudiar, con claridad de conciencia, las TIC y los elementos que inciden en los procesos de enseñanza y aprendizaje en el contexto de la educación superior colombiana.

El aprendizaje significativo representa un aspecto trascendental a considerar para el desarrollo de prácticas pedagógicas mediadas por tecnologías; en tal sentido, los profesores desde sus creencias y actitudes reconocen el impacto que genera la tecnología en la significatividad del aprendizaje, para adoptarlas y adaptarlas a su quehacer docente.

Como parte del diseño del instrumento, el procedimiento incluyó los elementos que se detallan y describen a continuación.

4.1. Estructuración del instrumento

A partir de la triangulación del marco teórico, estado del arte y datos empíricos derivados de la etapa cualitativa, se diseñó un conjunto de dimensiones iniciales a partir de las cuales se crearon los ítems. De las dimensiones se destacan: TIC como herramientas de trabajo colaborativo, actitud potencialmente significativa, formación tecnológica permanente, experiencia profesional, actitud frente a las TIC, competencias generales y competencias tecnológicas, entre otras que fueron descartadas en el transcurso de la investigación.

Estas dimensiones iniciales fueron analizadas y descartadas, según lo que se necesitaba evaluar, por lo cual se rediseñaron y agruparon las que presentaban similitud en cuanto a lo que describían. Así surgieron las siguientes consideraciones. La capacidad de digitalización se unió con la facilidad de acceso y uso ubicada en aspectos físicos, dado que la primera recoge la digitalización para facilitar uso y distribución. La conectividad se fusionó con las condiciones de infraestructura y recursos ubicadas en aspectos físicos, dado que esta última considera los factores de conectividad. La actitud potencialmente significativa, localizada en elementos técnicos/tecnológicos, se unificó con la actitud frente a las TIC ubicada en actitud profesoral y estudiantil.

En el caso de la formación tecnológica permanente, se agrupó con la capacitación ubicada en aspectos físicos, pues ambas refieren las mismas necesidades presentes en los docentes. La disponibilidad de equipos se agrupó en la dimensión disponibilidad de las TIC ubicada en aspectos físicos, pues ambas refieren las mismas carencias. La forma de aprendizaje fue una fusión entre condiciones cognitivas y estilo de los estudiantes, ya que este último contempla a las primeras. Asimismo, se eliminaron las dimensiones competencias generales y

experiencia profesional. Tras ajustar estas dimensiones, se establecieron 19 dimensiones a partir de las cuales se generaron 90 ítems que posibilitan la evaluación de las TIC y su impacto en el aprendizaje.

El instrumento consideró una escala tipo Likert que mide el grado en que el encuestado está de acuerdo o en desacuerdo con lo consultado. Al respecto, Capilla et al. (2020) mencionan que esta escala es adecuada en el diseño de instrumentos, pues

«cada persona debe expresar su grado de creencias en relación con cada situación y cada decisión facilita la aplicación y corrección del instrumento» (p. 13).

La elección de esta escala de puntuación va en concordancia con la facilidad y sencillez para el diseño, así como para el manejo de los datos resultantes. Las opciones consideradas son: 1, totalmente en desacuerdo; 2, en desacuerdo; 3, indeciso; 4, de acuerdo y 5, totalmente de acuerdo. Luego organizados las dimensiones, los ítems y las instrucciones, se estructuró el instrumento en su versión inicial.

4.1.1. Revisión lingüística y gramatical del instrumento

Esta versión inicial del instrumento fue sometida a un proceso de revisión gramatical mediante la colaboración de una profesora especialista en el área de lengua española. Se concluyó que los ítems del cuestionario estaban bien redactados, con cohesión y coherencia, y que mantenían una linealidad semántica y sintáctica. Se hicieron las correcciones pertinentes con el ajuste de la concordancia de número adecuada, y se generó una nueva versión del instrumento.

4.1.2. Validez de contenido a través del juicio de expertos (método Lawshe)

Esta versión fue evaluada por los siete profesores seleccionados según los parámetros establecidos, a fin de determinar la validez de contenido. Se usó el método Lawshe (1975) mediante los ajustes establecidos por Tristán-López (2008). Los criterios utilizados para determinar la validez de contenido de los ítems según Lawshe fueron: esencial, útil pero no esencial, y no importante.

A través de este método se determinó un índice cuantitativo que permitió abordar la validez de contenido del instrumento. A tal efecto, la razón de validez propuesta por Lawshe utiliza la siguiente expresión:

$$RVC = \frac{ne - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}}, \text{ donde}$$

ne = cantidad de jueces que concuerdan con el criterio de esencial y

N = cantidad total de jueces

El coeficiente resultante de aplicar la fórmula genera un valor que oscila entre -1 y +1, en este caso si el valor de RVC es negativo, indica que el acuerdo está por debajo de la mitad de los jueces. Si RVC es positivo indica que más de la mitad de los jueces está de acuerdo. Si RVC es nulo, indica que exactamente la mitad está de acuerdo. Una vez calculados los RVC de todos los ítems, se procede a calcular el índice de validez de contenido (IVC); es decir, se calcula la media de los RVC aceptados, lo cual, de acuerdo con Tristán-López (2008), se interpreta como la concordancia entre la capacidad solicitada en un dominio específico y el desempeño solicitado en la prueba que trata de medir dicho dominio (Tristán-López, 2008). La fórmula utilizada para su cálculo es:

$$IVC = \frac{\sum_{i=1}^M RVC_i}{M}, \text{ donde}$$

Ne = cantidad de acuerdos en el criterio de esencial y

N = cantidad total de jueces

La primera versión del instrumento contentiva de 90 ítems generados a partir del análisis cualitativo fue sometido al proceso de validación de contenido, por lo que se les entregó a los jueces el cuestionario junto

con el instrumento que permite evaluar la esencialidad. Después, se calculó la razón de validez de contenido (RVC y RVC') para cada uno de los ítems; una vez obtenidos los valores de RVC y RVC', se estimó el índice de validez de contenido de toda la prueba (IVC), descrito en el modelo de Lawshe (Tristán-López, 2008).

Es importante reseñar que al aplicar el modelo de Lawshe en diversos ítems del cuestionario, los coeficientes RVC no obtienen unicidad de criterios en torno al valor de aceptación; es decir, los siete jueces no concuerdan en el criterio de esencial, de manera tal que el ítem pueda ser aceptado. En este caso, los ítems tendrían que ser descartados por no tener un RVC aceptable; no obstante, al aplicar la corrección planteada por Tristán-López, los ítems obtuvieron una puntuación mayor al valor mínimo requerido (.58). En tal sentido, se consideró la variante de Tristán-López para definir los ítems del cuestionario.

Luego de calcular el coeficiente Lawshe y la variante Tristán-López, se evidenció que los ítems de las dimensiones interactividad de las TIC, acceso instantáneo de las TIC, capacidad de digitalización, autonomía del aprendizaje, material potencialmente significativo, competencia didáctica, condiciones de infraestructura y recursos TIC, soporte teórico pedagógico de las TIC y dimensión docente como factor clave fueron suficientemente valorados; por consiguiente, todos sus ítems fueron considerados como válidos para formar parte del cuestionario.

No obstante, las dimensiones interactividad de las TIC, las TIC como herramientas de trabajo colaborativo, actitud frente a las TIC, competencia tecnológica, formación tecnológica permanente, disponibilidad de herramientas TIC, apoyo institucional y gubernamental, condiciones cognitivas y estilo de los estudiantes, integración de las TIC en el currículo y estrategias creativas e innovadoras presentaron ítems cuyos coeficientes RVC' estaban por debajo de .58, lo que implicó su exclusión del cuestionario.

Mediante la aplicación de la fórmula para obtener el índice de validez de contenido (IVC) del instrumento, la razón de validez de contenido de todos los ítems arrojó un promedio de .44 considerando todos los ítems y un valor de .78 (IVC') tomando en cuenta solamente los ítems cuyo valor de RVC' fue superior a .58.

Al descartar los ítems que no eran aceptables, la validez global del instrumento (IVC) se ubicó en un 78 % de aceptabilidad, por lo que se procedió a eliminar los ítems del instrumento que no eran aceptables (4, 15, 16, 27, 28, 29, 31, 35, 37, 40, 50, 57, 58, 64, 65, 67, 68, 69, 78 y 90). Por consiguiente, el cuestionario quedó conformado por 70 ítems. En cuanto a la coherencia y la pertinencia, en relación con los ítems aceptados, los valores proporcionales se ubicaron entre .71 y 1, con un promedio de .96 de coherencia y .95 de pertinencia, lo que presume que el instrumento tiene una alta coherencia, así como una alta pertinencia. Además, en los instrumentos utilizados para la validación, los jueces emitieron una serie de observaciones que se debían seguir para garantizar la utilización efectiva del instrumento que evalúa la adecuación de herramientas TIC en la práctica docente y su impacto en el aprendizaje significativo.

Los jueces hicieron observaciones acerca del instrumento, como descartar la posibilidad de unificar o eliminar algunos ítems por considerarlos innecesarios para el logro del fin último. Así, los ítems 8 y 9; 22 y 23; 33 y 34; 55 y 56 se fusionaron, dadas las coincidencias de su propósito general; del mismo modo se eliminaron los ítems 44 y 51 por considerarse que podían ser inferidos a partir de los ítems anteriores. En síntesis, se dejaron a un lado seis ítems, y el instrumento quedó con 64 ítems.

4.1.3. Validez facial

Para este proceso se consideró el criterio de permanencia de los ítems en el instrumento, el cual se corresponde con la proporción de respuestas claras, precisas o comprensibles emitidas por los jueces sobre cada ítem; es decir, el acuerdo positivo respecto a la claridad, precisión y comprensión del ítem en el instrumento.

El cálculo de la proporción se resume en la fórmula:

$$P = P = \frac{\sum_{i=1}^M RP_i}{M}, \text{ donde}$$

R_{Pi} = cantidad de respuestas claras, precisas o comprensibles

M = total de respuestas del ítem

Los ítems con una proporción de claridad, precisión o comprensión igual o por debajo del 60 % no fueron lo suficientemente adecuados para el logro de los objetivos propuestos en la investigación; por consiguiente, fueron descartados. Luego de analizar los resultados de la validación facial en cuanto a claridad, precisión y comprensión, se descartaron los ítems 16, 24, 25, 46, 47, 50, ya que no contribuían con el logro claro, preciso y comprensible del propósito general del instrumento, que al final quedó con 58 ítems.

4.1.4. Confiabilidad y análisis de ítems del instrumento

La nueva versión del instrumento fue sometida a una prueba piloto con 40 sujetos representativos de la muestra a fin de determinar su confiabilidad. Durante su aplicación, dos encuestados hicieron algunas observaciones que se tomaron en cuenta para la nueva versión. Los cambios experimentados no afectaron la correlación de los ítems, ya que, al aplicar el instrumento, se determinó la confiabilidad mediante la coherencia interna; en el análisis se observó que los ítems presentaban medias por encima de 4, exceptuando los ítems 12, 13, 33 y 50.

La fiabilidad del instrumento se obtuvo mediante el estadígrafo alfa de Cronbach, el cual arrojó un valor de .973, que indica la pertinencia y correlación de los ítems dentro de este instrumento. Según Ruiz (2013), un nivel de fiabilidad de entre .81 y 1.00 se considera muy alto. En tal sentido, fue posible afirmar que el instrumento era confiable para su aplicación. Al realizar un análisis por ítem, se apreció un conjunto de ítems con medias elevadas (encima de 4.5) y dispersión por debajo de .749; por consiguiente, los ítems con estas características fueron descartados. Al finalizar esta fase, el instrumento constaba de 43 ítems.

4.1.5. Validez de constructo

Se realizó un AFE. En un inicio, el indicador Kaiser-Meyer-Olkin obtuvo un valor de .953, lo que indicó que los datos de la muestra eran adecuados para el estudio. La prueba de esfericidad de Barlett arrojó un valor por debajo de .05 (.01), que indicó de que el AFE se podía aplicar.

Dado que las correlaciones entre los ítems se ubicaban en el intervalo -.136 y .787, y solo un grupo minoritario de ítems se encontraba por encima de .7, se realizó un análisis de componentes principales con rotación ortogonal (varimax). En tal sentido, se eliminaron los ítems que presentaban cargas factoriales inferiores a .4 y que no se agrupaban en torno a ningún factor, así como aquellos que no se agrupaban en un factor con por lo menos tres ítems.

En la búsqueda óptima de la solución rotada se descartaron cuatro ítems, pasando de una solución inicial de ocho componentes a una solución de seis componentes en la cual los ítems se ajustan de mejor manera. Al final, se aprecian seis factores con sus respectivos ítems. Se distingue el factor 1 compuesto por ocho ítems (40, 41, 35, 39, 42, 37, 36 y 43), el 2 integrado por nueve ítems (11, 12, 5, 13, 14, 21, 1, 23 y 15), el 3 contentivo de ocho ítems (29, 25, 22, 10, 27, 3, 16 y 4), el 4 con seis ítems (31, 32, 28, 30, 33 y 34), el 5 integra cinco ítems (17, 20, 18, 7 y 19) y el factor 6 cuenta con tres ítems (9, 8 y 6), tal como se observa en la Tabla 1.

En la solución final se aprecian los autovalores superiores a 1, lo cual determina la existencia de seis factores. Esta solución convergió en 10 interacciones y explica el 68.01 % de la varianza.

TABLA 1
Ponderaciones en el AFE. Resumen de varianza explicada

	Factor					
	1	2	3	4	5	6
Autovalor	19.196	2.234	1.715	1.33	1.03	1.00
Varianza explicada	49.22	5.72	4.39	3.42	2.64	2.58
Ítem	Cargas factoriales					
40	.724					
41	.701					
35	.669		.407			
39	.657					
42	.647					
37	.565		.401			
36	.553					
43	.482				.468	
11		.796				
12		.642				
5		.637				
13		.586				
14		.554				
21		.528	.416			
1		.511	.414			
23		.448		.413		
15		.420	.406			
29			.697			
25			.642			
22			.628			

(Continuación)

	Factor					
	1	2	3	4	5	6
10			.627			
27	.433		.586			
3			.478			
16	.425	.418	.466			
4		.439	.446			
31				.788		
32				.763		
28				.736		
30				.707		
33				.696		
34	.489			.500		
17					.759	
20					.621	
18		.422			.525	
7		.447			.516	
19		.460			.516	
9			.412			.683
8						.679
6	.410					.429

Nota: Método de extracción: análisis de componentes principales. Método de rotación: normalización Varimax con Kaiser; la rotación ha convergido en 10 iteraciones.

Finalmente, tomando en cuenta los valores establecidos según la varianza, el instrumento quedó conformado por 31 ítems, como se muestra en Tabla 2.

Tabla 2
Dimensión e ítems

Ítems	Dimensión					
	Estrategias didácticas mediadas por TIC	Herramientas TIC como mediadoras de aprendizaje	Condiciones para la enseñanza universitaria con TIC	Apoyo institucional para el uso de TIC	Actitud frente a las TIC como herramientas para el aprendizaje	Condiciones para el uso de las herramientas TIC
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

(Continuación)

Ítems	Dimensión					
	Estrategias didácticas mediadas por TIC	Herramientas TIC como mediadoras de aprendizaje	Condiciones para la enseñanza universitaria con TIC	Apoyo institucional para el uso de TIC	Actitud frente a las TIC como herramientas para el aprendizaje	Condiciones para el uso de las herramientas TIC
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

(Continuación)

Ítems	Dimensión						
	Estrategias didácticas mediadas por TIC	Herramientas TIC como mediadoras de aprendizaje	Condiciones para la enseñanza universitaria con TIC	Apoyo institucional para el uso de TIC	Actitud frente a las TIC como herramientas para el aprendizaje	Condiciones para el uso de las herramientas TIC	
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							

Nota: Elaboración propia.

La medición de estos aspectos proporcionará al docente indicios claros acerca de la posición asumida frente al uso de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje, por lo cual el instrumento permite determinar las actitudes y creencias que los docentes poseen en relación con las TIC.

5 CONCLUSIONES

A partir del diseño del instrumento es posible evaluar las creencias, actitudes y percepciones del profesorado con respecto al uso de las TIC, y su impacto en el aprendizaje significativo de los estudiantes. Se concluye que la fase inicial de transición de la dimensión al ítem, surgida de la validación realizada a través de los actores involucrados en el proceso y seleccionados de las IES, permitió reconocer inicialmente las dimensiones y cómo transformarlas en preguntas. La revisión de un lingüista y el juicio de siete expertos fueron significativos para ajustar las formas gramaticales de los ítems que contendría el instrumento.

Al respecto, el uso de este tipo de instrumentos para la valoración de creencias, actitudes y percepciones del docente en el ámbito de la educación universitaria permitirá determinar el grado de influencia que ejercen sobre el proceso de planificación, enseñanza y evaluación dentro del aula, lo cual, a su vez, puede tener repercusión en el desempeño estudiantil y en el aprendizaje. El estudio de esas actitudes y creencias permitirá analizar el rol docente desde la perspectiva de un profesor que busca el fortalecimiento de sus competencias

cognitivas y digitales, a través de un proceso de formación permanente que le permita adquirir y perfeccionar habilidades tecnológicas que lo habiliten para realizar propuestas concretas en su desarrollo profesional.

Dentro de las implicaciones prácticas del desarrollo de la investigación se destacó la metodología mixta, bajo la combinación de técnicas cualitativas y cuantitativas de recolección de información, como una estrategia novedosa para crear un instrumento que se fundamentó en un inicio en la revisión exhaustiva de la literatura, en relación con las variables actitudinales y de competencia, así como de los aspectos pedagógicos y de entorno físico que intervienen en el uso y la implementación de las TIC para el logro de un aprendizaje significativo. De igual manera, las variables actitudinales, de competencias, presentes en los docentes y estudiantes que repercuten en los procesos de enseñanza-aprendizaje mediados por las TIC, sirvieron como base para realizar la triangulación que permitió construir cada una de las dimensiones que facilitaron el diseño de cada ítem que conformó el instrumento de valoración.

Además, en el aspecto meramente cuantitativo, los métodos utilizados para determinar la confiabilidad y validez del instrumento se basaron en la validación de expertos y desde el punto de vista estadístico, a través del AFE y del análisis factorial confirmatorio, ratificaron la pertinencia y adecuación de la información utilizada para diseñar los ítems que permitirían establecer la percepción docente para valorar el uso de las TIC en la práctica pedagógica y su impacto en el aprendizaje significativo, en el contexto de las instituciones colombianas de educación superior.

De gran relevancia dentro del diseño estuvo la técnica de AFE, realizada a través del método de componentes principales con rotación ortogonal, pues mediante ella se extrajeron los factores que explican la mayor parte de la varianza total del instrumento y simplificar la interpretación de los factores que declaran el constructo a evaluar. Con el AFE se logró reducir la dimensionalidad a seis dimensiones que agrupan 31 ítems con un 68.01 % de la varianza explicada para medir las creencias, actitudes y percepciones de los docentes en relación con el uso de las TIC y su impacto en el aprendizaje significativo de los estudiantes.

Contribución de autores

Conceptualización: L.P.; metodología: L.P.; validación: L.P.; análisis formal: L.P.; investigación: L.P.; escritura (borrador original): L.P.; escritura (revisión y edición): L.P., J.S., V.M.; visualización: L.P.; supervisión: L.P., J.S., V.M.; administración del proyecto: L.P.

6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arancibia, M. L., Cabero, J., & Marín, V. (2020). Creencias sobre la enseñanza y uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en docentes de educación superior. *Formación Universitaria*, 13(3), 89-100. <https://doi.org/10.4067/s0718-50062020000300089>
- Ausubel, D. P. (1973). *La educación y la estructura del conocimiento. Investigaciones sobre el proceso de aprendizaje y la naturaleza de las disciplinas que integran el currículum*. El Ateneo.
- Ausubel, D. P. (1976). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. Trillas.
- Ausubel, D. P. (2000). *The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view*. Springer Dordrecht.
- Caicedo, A., & Rojas, T. (2014). Creencias, conocimientos y usos de las TIC de los profesores universitarios. *Educación y Educadores*, 17(3), 517-533. <https://www.redalyc.org/pdf/834/83433781007.pdf>
- Capilla, E., Cubo, S., & Gutiérrez, P. (2020). Diseño y validación de un instrumento para evaluar los comportamientos phubbing. *Relieve*, 26(2), 1-15. <http://doi.org/10.7203/relieve.26.2.16955>
- Echeverri, L. (2020). Conocimiento y usos pedagógicos de las tecnologías de la información y comunicación por parte de docentes universitarios [Tesis de maestría, Universidad Antonio Ruiz de Montoya]. <https://cutt.ly/bwqu4Mdq>
- Engen, B. (2019). Understanding social and cultural aspects of teachers' digital competencies. [Comprendiendo los aspectos culturales y sociales de las competencias digitales docentes]. *Comunicar*, 61, 9-19. <https://doi.org/10.3916/C61-2019-01>

- Ferrada, V., González, N., Ibarra, M., Ried, A., Vergara, D., & Castillo, F. (2021). Formación docente en TIC y su evidencia en tiempos de COVID-19. *Revista Saberes Educativos*, 6, 144-168. <https://bit.ly/3hqRZDd>
- Fuster, D. (2019). Investigación cualitativa: Método fenomenológico hermenéutico. *Revista Propósitos y Representaciones*, 7, 201-229. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n1.267>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. (sexta edición). McGraw-Hill Interamericana Editores.
- Hernández, R., Orrego, R., & Quiñones, S. (2018). Nuevas formas de aprender: la formación docente frente al uso de las TIC. *Propósitos y Representaciones*, 6(2), 671-701. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2018.v6n2.248>
- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*, 28(4), 563-575. <https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x>
- Pedrosa, I., Suárez, J., & García, E. (2013). Evidencias sobre la validez de contenido: avances teóricos y métodos para su estimación. *Acción Psicológica*, 10(2), 3-18. <https://doi.org/10.5944/ap.10.2.11820>
- Picado-Arce, K., Matarrita-Muñoz, S., Núñez-Sosa, O., & Zúñiga-Céspedes, M. (2021). Drivers for the development of computational thinking in Costa Rican students. [Facilitadores del desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes costarricenses]. *Comunicar*, 68, 85-96. <https://doi.org/10.3916/C68-2021-07>
- Poveda, D., & Cifuentes, J. (2020). Incorporación de las tecnologías de información y comunicación (TIC) durante el proceso de aprendizaje en la educación superior. *Formación Universitaria*, 13(6), 95-104. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062020000600095>
- Reyero, S. M. (2019). La educación constructivista en la era digital. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 12, 111-127. <https://doi.org/10.51302/tce.2019.244>
- Romero, S., Guillén, F., Ordóñez, X., & Mayorga M. (2020). Desarrollo y estructura factorial de un instrumento de actitud hacia el uso de la tecnología para la enseñanza y la investigación en docentes universitarios. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 16, 85-111. <https://bit.ly/3AieQ4Y>
- Ruiz, C. (2013). Instrumentos y técnicas de investigación educativa: un enfoque cuantitativo y cualitativo para la recolección y análisis de datos. *DANAGA Training and Consulting*. Tercera edición.
- Sevilla Caro, M., Salgado Soto, M. del C., & Osuna Millán, N. del C. (2015). Envejecimiento activo. Las TIC en la vida del adulto mayor. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 6(11), 574-587. <https://r.issu.edu.do/pz>
- Sáez, J. (2017). *Investigación educativa. Fundamentos teóricos, procesos y elementos prácticos (Enfoque práctico con ejemplos, esencial para TFG, TFM y tesis)*. Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Tristán-López, A. (2008). Modificación al modelo de Lawshe para el dictamen cuantitativo de la validez de contenido de un instrumento objetivo. *Avances en Medición*, 6(1), 37-48. <https://bit.ly/3AIR9t5>