

## Adaptación y validación de un instrumento basado en el modelo TPACK para docentes universitarios

*Adaptation and validation of an instrument based on the TPACK model for university teachers*

Selena Lizzet Barajas Alcalá • Ramona Imelda García López • Omar Cuevas Salazar

### RESUMEN

El modelo TPACK (Conocimiento Tecnológico Pedagógico y de Contenido) reflexiona sobre los diferentes tipos de conocimiento que deben desarrollar los profesores para incorporar las TIC de forma efectiva en sus prácticas educativas; por lo tanto, el propósito de este trabajo fue presentar los resultados de la adaptación y validación de un instrumento TPACK para profesores universitarios. La muestra final se conformó por 204 docentes de dos instituciones del sur de Sonora. Como parte de este proceso, se obtuvo un Alfa de Cronbach de .96 para los 36 ítems de la escala. Para determinar la validez de constructo se realizó el análisis factorial exploratorio (AFE), que mostró cuatro factores que explican el 68.57% de la varianza total. El instrumento original se compone de siete dimensiones, para comprobarlo se realizó el análisis factorial confirmatorio (AFC) y se confirmó un modelo de cuatro factores. Los resultados indican que es un instrumento válido y confiable para medir el TPACK en docentes universitarios. Se sugiere para futuras investigaciones ajustar el instrumento para áreas de estudio o tecnologías específicas.

*Palabras clave:* TPACK, docente universitario, tecnología.

### ABSTRACT

The TPACK (Technological Pedagogical and Content Knowledge) model reflects on the different types of knowledge that teachers must develop to incorporate ICT effectively in their educational practices; therefore, the purpose of this paper was to present the results of the adaptation and validation of a TPACK instrument for university teachers. The final sample consisted of 204 teachers from two institutions in southern Sonora. As part of this process, a Cronbach's alpha of .96 was obtained for the 36 items of the scale. To determine the construct validity, an Exploratory Factor Analysis (EFA) was performed, which showed four factors that explain 68.57% of the total variance. The original instrument is composed of seven dimensions; to verify this, Confirmatory Factor Analysis (CFA) was performed and a four-factor model was confirmed. The results indicate that it is a valid and reliable instrument for measuring TPACK in university teachers. It is suggested for future research to adjust the instrument for specific areas of study or technologies.

*Keywords:* TPACK, university teacher, technologies.

## INTRODUCCIÓN

Las tecnologías de información y comunicación (TIC) han cambiado las formas de comunicación e interacción entre las personas al romper barreras geográficas, lingüísticas y culturales en pro de construir una sociedad global. De acuerdo con estos cambios, la educación no puede mantenerse al margen de la nueva sociedad y de las necesidades que presentan los estudiantes y profesores; principalmente ante los retos actuales tras haber sido forzada a adaptarse a la virtualidad por la pandemia de la COVID-19 en el año 2020.

En este sentido, las TIC han generado un cambio en las diferentes esferas de la sociedad impactando sobre todo en el sistema educativo, donde las dinámicas de enseñanza y aprendizaje han experimentado transformaciones a partir de la introducción y uso intensivo de la tecnología y del Internet (Duart y Mengual-Andrés, 2014). Este proceso de adaptación requiere que los docentes cuenten con las habilidades necesarias para actuar como guías y facilitadores en el proceso de enseñanza- aprendizaje y tener las habilidades necesarias para integrar TIC a las actividades académicas que realizan dentro del aula.

Dicha integración está relacionada con dos ideas centrales: 1) el papel de las tecnologías en el proceso de socialización y 2) su vinculación con el proceso de aprendizaje que, en consecuencia, lleva a situar el fenómeno educativo en un contexto social donde surge la necesidad de desarrollar competencias que permitan la selección y utilización adecuada de la información, lo que implica definir los roles del educador y del educando (Puentes et al., 2013).

**Selena Lizzet Barajas Alcalá.** Profesor-auxiliar del Departamento Sociocultural del Instituto Tecnológico de Sonora, México. Es Licenciada en Organización Deportiva en la Universidad Autónoma de Nuevo León y Maestra en Investigación Educativa en el Instituto Tecnológico de Sonora. Sus áreas de investigación se centran en las prácticas, actitudes y percepciones hacia la investigación y tecnología en docentes y estudiantes universitarios. Ha publicado capítulos de libros y ponencias en diferentes congresos. Correo electrónico: selena.barajas@itson.edu.mx. ID: <https://orcid.org/0000-0002-4570-3864>.

**Ramona Imelda García López.** Profesora-investigadora del Instituto Tecnológico de Sonora, México. Es Doctora en Educación con especialidad en Tecnología Instrucciona y Educación a Distancia por la Nova Southeastern University (NSU) y líder del Cuerpo Académico de Tecnología Educativa. Tiene los reconocimientos de PRODEP y del Sistema Nacional de Investigadores e Investigadoras, Nivel I. Miembro titular del Consejo Mexicano de Investigación Educativa, de la Red de Investigación Multidisciplinaria para la Competencia Investigativa, de la Red Temática Mexicana para el Desarrollo e Incorporación de Tecnología Educativa y de la Sociedad Mexicana de Computación en la Educación. Correo electrónico: igarcia@itson.edu.mx. ID: <https://orcid.org/0000-0003-0091-3427>.

**Omar Cuevas Salazar.** Profesor-investigador del departamento de Matemáticas del Instituto Tecnológico de Sonora, México. Es Doctor en educación con especialidad en Tecnología Instrucciona y Educación a Distancia por la Nova Southeastern University. Sus áreas de investigación se centran en la enseñanza de las matemáticas y uso de la tecnología aplicada a la educación. Tiene los reconocimientos al perfil PRODEP y del Sistema Nacional de Investigadores e Investigadoras. Ha publicado artículos en revistas indexadas de carácter nacional e internacional, así como libros y capítulos de libros. Correo electrónico: ocuevas@itson.edu.mx. ID: <https://orcid.org/0000-0003-0113-0475>.

La necesidad del docente de desarrollar, adquirir y actualizar sus competencias está relacionada, por un lado, al ámbito de la formación del profesorado, y por otro, al empleo educativo de las TIC, del cual Cabero et al. (2015) han encontrado dos problemas fundamentales. En primer lugar mencionan la excesiva tecnificación en torno a los cursos que se diseñan y llevan a cabo, y en segundo la escasez o falta de modelos conceptuales para dirigir la capacitación del docente que, se supone, deberá proveer al profesor de los conocimientos, habilidades, recursos y destrezas necesarias para integrarlas de manera eficaz en la práctica educativa y/o profesional. Estos autores también señalan que toda acción de formación que conlleve las TIC en su desarrollo o en su contenido deberá ayudar a que los docentes aprendan a tomar los conocimientos que ya poseen y los transformen, de tal manera que se produzca un equilibrio entre el contexto académico general (que incluye tanto el desarrollo profesional como la mejora del currículo) y la vida personal.

Desde esta perspectiva, la formación del profesorado universitario se debe considerar como un proceso continuo, en evolución, programado de forma sistemática, cuyo primer eslabón sea una formación inicial y que se dirija tanto a sujetos que se están formando para la docencia como a docentes que ya se encuentran ejerciendo. Sin embargo, existen algunas barreras en el uso de la tecnología dentro de la enseñanza universitaria que tienen que ver con aspectos de orden personal y contextual, pero sin duda las más señaladas son las barreras profesionales e institucionales, las cuales tienen que ver con las características profesionales de las personas donde se hace referencia a los obstáculos que están vinculados a su profesión, la falta de formación y experiencia en el uso de tecnologías digitales en clase, concepciones pedagógicas de la enseñanza con esas herramientas y, por último, conocimiento del uso didáctico de las mismas (Mercader y Gairín, 2020).

Como apoyo a este proceso de formación docente, así como para el desarrollo de la práctica educativa y profesional, Mishra y Koehler (2006) y Schmidt et al. (2009) diseñaron un modelo que incluye todos los tipos de conocimientos relacionados con los contenidos disciplinares que son llevados a la práctica a través de la pedagogía y la tecnología. El modelo es denominado Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK), que se traduce como Conocimiento Tecnológico, Pedagógico y de Contenido o Disciplinario; este se apoya en la idea formulada por Shulman (1986) sobre el análisis del Conocimiento Didáctico o Pedagógico del Contenido (PCK), donde se menciona que los docentes deben poseer conocimientos relacionados con el contenido de las materias que imparten, así como también conocimientos en pedagogía.

Por ello, Mishra y Koehler (2006) desarrollaron el modelo TPACK, que pretende reflexionar sobre los distintos tipos de conocimientos que los profesores necesitan tener para incorporar las TIC de forma eficaz en sus prácticas educativas con el fin de lograr un aprendizaje significativo en los alumnos; en ese sentido, se asume que

los docentes necesitan desarrollar tres tipos de conocimiento para llevar a cabo esta acción: tecnológicos, pedagógicos y de contenidos. Según Cabero et al. (2015), el modelo TPACK sugiere que los profesores deben tener conocimientos de cómo se usan las TIC tanto de forma general como específica, además de saber cómo y en qué emplearlas (tecnológico); también señalan que deben poseer un conocimiento referente a cómo enseñar eficazmente (pedagógico) y, por último, es necesario que cuenten con los conocimientos sobre la disciplina o materia que deben enseñar (contenido).

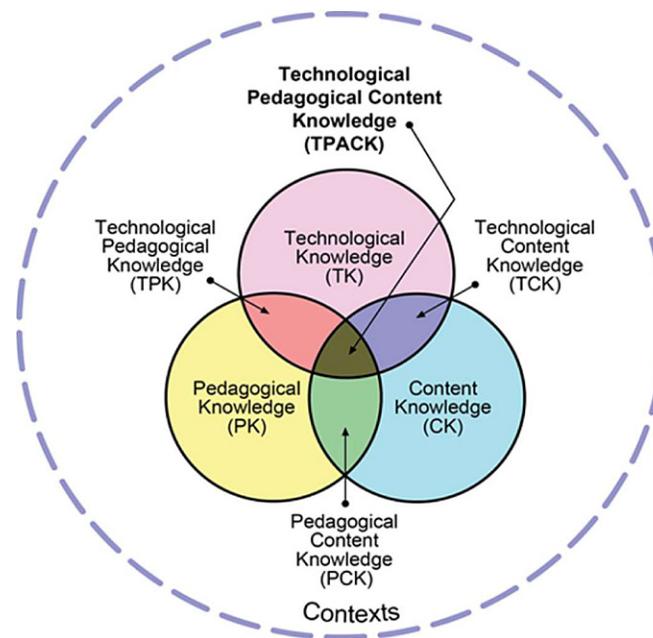
En España, diversos estudios se han enfocado en definir competencias para los docentes universitarios, así como en la elaboración y validación de cuestionarios para evaluar el TPACK del profesorado para su formación docente (Cejas et al., 2016; Cejas y Navío, 2016; Cabero et al., 2015). Sin embargo, a pesar de ser un constructo muy explorado en otros niveles del sistema educativo, en la enseñanza universitaria es un contexto que falta por explorar, sobre todo en la praxis del docente universitario respecto a la integración de la tecnología educativa (Flores et al., 2018). Por lo tanto, el objetivo de este estudio es realizar una adaptación del instrumento TPACK en su versión en español para docentes universitarios y determinar sus propiedades psicométricas de validez y confiabilidad.

### FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

El uso de las TIC en la educación superior permite el desarrollo de proyectos innovadores, generando así nuevos ambientes educativos que inciden sobre la redefinición curricular, estrategias de enseñanza y de aprendizaje, modelos didácticos, dinámicas del aula y cambios en la organización institucional (Vera et al., 2014). Es importante mencionar que un profesor universitario desarrolla diversas funciones dentro de su profesión, como son la docencia, la investigación y la gestión, lo que implica también elaborar nuevas competencias para cada una de estas funciones y definir cómo las tecnologías pueden ayudar en su desarrollo, sin olvidar que deben quedar completamente integradas y no formar parte de un bagaje competencial desconectado (Cejas et al., 2016).

El TPACK fue introducido en el campo de la investigación educativa como un marco teórico para entender el conocimiento que los profesores requieren para la integración efectiva de la tecnología, argumentando que un marco teórico conceptualmente basado en la relación entre tecnología y enseñanza (Figura 1) puede transformar la conceptualización y la práctica de la formación inicial y posterior del docente, así como el desarrollo profesional de los mismos (Mishra y Koehler, 2006). Los siete componentes o dimensiones incluidas en el TPACK y presentadas en Schmidt et al. (2009) se definen como se muestra a continuación:

**Figura 1**  
*Modelo TPACK*



Fuente: Koehler, 2023.

1. Conocimiento tecnológico (TK): se refiere al conocimiento sobre varias tecnologías, abarcando desde bajas tecnologías tales como lápiz y papel hasta tecnologías digitales como el Internet, video digital, pizarrones interactivos y *software*.
2. Conocimiento de contenido (CK): “Es el conocimiento sobre el tema principal que debe ser aprendido o enseñado” (Mishra y Koehler, 2006, p. 1026). Los profesores deben saber el contenido que van a enseñar y cómo la naturaleza del conocimiento es diferente para varias áreas de contenido.
3. Conocimiento pedagógico (PK): se refiere a los métodos y procesos de enseñanzas, incluyendo el conocimiento del manejo de clase, evaluación, desarrollo de la planeación de clases y aprendizaje de los estudiantes.
4. Conocimiento pedagógico del contenido (PCK): es el que se refiere al conocimiento de contenido del proceso de enseñanza (Shulman, 1986). Es diferente para varias áreas, ya que combina tanto la temática como la pedagogía con el objetivo de desarrollar mejores prácticas de enseñanza.
5. Conocimiento tecnológico del contenido (TCK): se refiere al conocimiento de cómo la tecnología puede crear nuevas representaciones para contenidos específicos; esto sugiere que los profesores deben entender que utilizar una tecnología en particular puede cambiar la manera en que los estudiantes practican y comprenden los conceptos en un área de contenido.

6. Conocimiento tecnológico pedagógico (TPK): se refiere al conocimiento de cómo varias tecnologías pueden ser usadas en la enseñanza y para el entendimiento que el uso de la tecnología podría cambiar la manera en que los profesores enseñan.
7. Conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK): se refiere al tipo de conocimiento que se requiere para que los profesores integren la tecnología en su enseñanza en un área de contenido. Los profesores tienen una comprensión intuitiva de la compleja interacción entre los tres componentes básicos de conocimiento (CK, PK, TK) para enseñar contenidos usando apropiados métodos pedagógicos y tecnologías.

### Desarrollo de instrumentos

El modelo TPACK ha tenido un gran auge en contextos anglosajones, asiáticos, australianos y europeos. En Estados Unidos, el trabajo de Schmidt et al. (2009), tuvo como propósito desarrollar y validar un instrumento diseñado para medir la autoeficacia de este modelo en profesores en formación y relacionar las dimensiones incluidas en este. Estos autores encuentran que el instrumento proporciona un punto de partida para examinar y dar soporte al desarrollo del TPACK en docentes en formación, y señalan también que este solamente se puede aplicar en el nivel de educación primaria.

Por lo tanto, la adaptación del instrumento para el nivel universitario puede contribuir para medir los constructos generados por el modelo y validar si este incluye las siete dimensiones a través de un análisis factorial, ya que debido a la naturaleza del mismo, donde se superponen los tres tipos de conocimientos para generar nuevos constructos, se pueden encontrar dificultades para delimitar o extraer los factores en el instrumento administrado, como ha pasado en algunas investigaciones (Chai et al., 2011; Chai et al., 2013; Kopcha et al., 2014).

En las tablas 1a y 1b se presenta un resumen de la literatura revisada para demostrar la evolución del modelo TPACK y el desarrollo de instrumentos de los años 2007 al 2021.

Como se puede observar, existe una mayor investigación de TPACK asociada con los maestros o profesores en formación y en la formación de docentes de nivel preparatoria, aun así, investigaciones previas con maestros en formación están avanzando de manera importante hacia la validación, desarrollo, aplicación y afinamiento del modelo TPACK; sin embargo, hay poca información disponible sobre estudios realizados en un contexto de educación superior y, por lo tanto, es preciso voltear las miradas hacia este nivel educativo.

**Tabla 1 a**

*Desarrollo y evaluación del TPACK del 2007 al 2021*

Autor	Población	Medida	Método
Koehler et al., 2007	Maestros en equipo de diseño	Conversaciones que siguen el desarrollo de TPACK	Análisis de discurso, análisis cuantitativo y cualitativo de contenido
Angeli y Valanides, 2009	Maestros de primaria en formación	TIC- TPACK	Revisión de expertos y autoevaluación
Schmidt et al., 2009	Maestros en formación en un curso instruccional de tecnología introductorio	Autoevaluación TPACK	Encuesta de 47 ítems, factor de análisis en subgrupos
Schmidt et al., 2009	Maestros en servicio de un curso de maestría en tecnología educativa	Auto evaluación de TPACK usando Schmidt et al. (2009)	Encuesta de 54 ítems; test en parejas; pretest y postest individual y en grupo
Graham et al., 2009	Maestros en servicios en un desarrollo profesional científico	Marco de referencia TPACK para integración de tecnología	Un taller y aprender haciendo; prueba t de la muestra; pretest-postest de un solo grupo
Archambault y Crippen, 2009	Maestros de educación en línea	Conocimientos respecto a los dominios del TPACK	Encuesta de 24 ítems, correlación entre los dominios
Harris et al., 2009	Aplicaciones educativas de las tecnologías educativas	Uso de TPACK como una manera de pensar sobre la integración efectiva de la tecnología	TPACK “tipos de actividades”
Koh et al., 2010	Profesores en formación de Singapur	Validación del constructo y percepciones de TPACK	Encuesta de 29 ítems, análisis de factor exploratorio
Archambault y Barnett, 2010	Maestros cursos en línea a través de Estados Unidos	Validación del constructo y percepciones de TPACK	Encuesta de 24 ítems, factor de análisis y correlación Pearson r
Allan et al., 2010	Maestros de ciencias de la escuela secundaria de Maine	Integración del TPACK con las ciencias	Actividades de proyectos y evaluación de expertos
Hu y Fyfe, 2010	Maestros en un programa de formación en educación superior	TPACK para el desarrollo de herramientas técnicas	Actividades de proyectos. Pretest-postest
Chai et al., 2010	Maestros en formación, antes y después de un curso en TIC	Autoevaluación de TPACK usando una encuesta adaptada de Schmidt et al. (2009)	Curso de 12 horas, validación de expertos, test piloto, encuesta con escala de 18 ítems con Likert de 7 puntos
Harris y Hofer, 2011	Maestro de estudios sociales secundarios	Puntajes de TPACK expresados en los procesos de planeación de los profesores	Entrevista cualitativa y análisis de las planeaciones
Sahin, 2011	Maestros en formación estudiando la enseñanza de inglés	Puntajes del TPACK, diseño de encuesta	Encuesta de 47 ítems, validada por expertos, AFE, pretest y postest, traducción
Chai et al., 2011	Maestros en formación de Singapur	TPACK desde un enfoque constructivista del uso de TIC para el aprendizaje colaborativo y autodirigido	Encuesta adaptada de 36 ítems. AFE y AFC
Chai et al., 2013	Revisión de literatura	Revisión, análisis y codificación del TPACK	Análisis y clasificación de 74 documentos

**Tabla 1 b***Desarrollo y evaluación del TPACK del 2007 al 2021*

Autor	Población	Medida	Método
Kaya et al., 2013	Maestros de primaria en formación	Evaluación del TPACK para Turquía	AFE, AFC, Alpha Cronbach, escala de 47 ítems con Likert de 5 puntos
Horzum et al., 2014	Maestros en formación	Autoevaluación del TPACK adaptada a un enfoque constructivista	AFC, escala con 51 ítems bajo 7 factores, test y retest
Kopcha et al., 2014	Maestros en formación	Evaluar críticamente TPACK examinando la validez convergente y discriminante asociada con dos medidas populares de TPACK	Encuesta de 47 ítems adaptada de Schmidt et al. (2009) y análisis de planeaciones con la rúbrica de Harris, Grandgenett y Hofer (2010)
Roig-Vila et al., 2015	Maestros de educación primaria	TPACK auto evaluación	Encuesta de 29 ítems adaptado de Schmidt et al. (2009), valoración de expertos
Alqurashi et al., 2016	Maestros en servicio de nivel medio superior y superior	Dominio de las siete dimensiones del TPACK	Encuesta de 24 ítems desarrollada por Archambault y Crippen (2009)
Cabero y Barroso, 2016	Docentes en diferentes niveles educativos	Adaptación del instrumento a español	Cuestionario de 58 ítems adaptado de Koehler y Mishra (2008)
Cabero-Alme-nara et al., 2018	Docentes en diferentes niveles educativos	Modelo de ecuaciones estructurales para validar el modelo	Instrumento de 58 ítems, observación no participante y entrevista
Ladrón-de-Guevara et al., 2021	Docentes de Educación física	Propiedades psicométricas para docentes de Educación física	Versión española de 46 ítems y la adaptación resultó en 30 ítems
Balladares y Valverde, 2022	Revisión de literatura	Incidencia del modelo en la formación y práctica docente, así como su desarrollo profesional	Revisión de 15 artículos

*Fuente:* Elaboración propia.

## MÉTODO

### Participantes

La población estuvo conformada por 1,353 docentes del Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) incluyendo a los de tiempo completo, con contrato eventual o auxiliares por horas y 187 docentes de la Universidad Estatal de Sonora (UES) Unidad Navojoa; se utilizó un muestreo no probabilístico bajo el criterio por conveniencia, donde la selección de los encuestados está basada en su conveniencia y disponibilidad (Creswell, 2014). 204 docentes contestaron la encuesta mediante participación voluntaria. El 56.9% (n = 116) de la muestra estuvo conformado por mujeres y el 43.1% (n = 88) por hombres; los rangos de edad con mayor número de respuestas fueron para 30-35 años con 60 participantes y de 46 años o más con 51 docentes. La proporción de la muestra por institución estuvo conformada por el 93.6% ITSON (n = 191) y el 6.4% UES (n = 13).

## Adaptación del instrumento

Se utilizó una versión traducida al español por Cabero et al. (2015) del cuestionario original elaborado por Schmidt et al. (2009), el cual está conformado por 58 ítems e incorpora una serie de preguntas para que los alumnos (docentes en formación) valoren el TPACK de sus profesores (11 ítems). A partir de esto se realizó una adaptación para el contexto del docente universitario, finalizando con una propuesta de un cuestionario de 36 ítems con una escala Likert conformada con cinco opciones de respuesta donde 1 correspondía a muy en desacuerdo (MD), 2 a en desacuerdo (D), 3 se identificaba con ni de acuerdo ni en desacuerdo (N), 4 con de acuerdo (A) y 5 con muy de acuerdo (MA).

Según las dimensiones que componen el modelo, los ítems quedaron distribuidos de la siguiente manera: siete para el conocimiento tecnológico (TK), cuatro para el conocimiento del contenido (CK), siete para el conocimiento pedagógico (PK), tres para el conocimiento pedagógico del contenido (PCK), cuatro para el conocimiento tecnológico del contenido (TCK), seis para el conocimiento tecnológico pedagógico (TPK) y cinco ítems para el conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK).

Posteriormente el instrumento se sometió a un proceso de validación de expertos, en el cual se realizaron algunas sugerencias en la redacción de algunos ítems; después de los ajustes se realizó una prueba piloto con docentes de la Universidad de Colima, obteniendo datos adecuados para proceder a la aplicación del instrumento final.

Existen estudios que miden las propiedades psicométricas de la escala del cuestionario original (Horzum et al., 2014) con el fin de analizar si los ítems miden los constructos y se pueden extraer las siete dimensiones que conforma el modelo. Sin embargo, algunos autores han encontrado dificultades para delimitar o extraer los factores en el instrumento administrado (Chai et al., 2011; Chai et al., 2013; Kopcha et al., 2014). La adaptación al español de Cabero et al. (2015) presentó un Alfa de Cronbach global de .96, por lo tanto se considera un instrumento altamente fiable ya que los valores de estos coeficientes oscilan entre 0 y 1, donde 0 indica ausencia de fiabilidad y 1 una fiabilidad perfecta, donde valores de .70 o mayores son aceptables (George y Mallery, 2003; Martínez et al., 2006). Para el diseño, fiabilidad y validez de esta investigación se siguieron las siguientes fases: 1) identificación del instrumento más utilizado, 2) adaptación para el contexto universitario y 3) confiabilidad a través de valoración de expertos, prueba piloto y análisis de factor exploratorio.

## Procedimiento

Después de la adaptación realizada al instrumento se desarrollaron los siguientes pasos:

1. Se solicitó autorización a los directivos para aplicación de prueba piloto para medir la confiabilidad del instrumento.

2. Aplicación en la muestra seleccionada a través de la administración de instrumentos tanto de forma impresa como electrónica, para lo cual se utilizaron formularios de Google para asegurar la confidencialidad.
3. Captura de datos en el paquete estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) en su versión 24.
4. Determinar la validez de constructo y confiabilidad del instrumento.

## RESULTADOS

Para medir la confiabilidad del instrumento se realizó el análisis estadístico de Alfa de Cronbach, obteniendo un índice de .96 para los 36 elementos de la escala de TPACK, lo cual indica que es un instrumento confiable. Por otro lado, se determinaron las medias de cada ítem, así como la desviación estándar y las correlaciones para revisar la consistencia interna del instrumento (tablas 2a y 2b).

**Tabla 2a**

*Medias, desviación estándar y correlaciones del Cuestionario TPACK para docentes universitarios*

Ítems	M	DS	Correlaciones
1.1. Sé resolver mis problemas técnicos respecto a los artefactos tecnológicos	4.20	0.871	.568
1.2. Asimilo conocimientos tecnológicos fácilmente	4.31	0.805	.625
1.3. Me mantengo al día de las nuevas tecnologías	3.99	0.939	.588
1.4. A menudo juego y pruebo las tecnologías	3.78	1.023	.549
1.5. Conozco muchas tecnologías diferentes	3.57	0.921	.591
1.6. Tengo los conocimientos técnicos que necesito para usar la tecnología	4.07	0.785	.587
1.7. He tenido oportunidades suficientes de trabajar con diferentes tecnologías	3.84	0.912	.614
2.1. Tengo suficientes conocimientos sobre la asignatura que imparto	4.66	0.642	.580
2.2. Se aplicar el pensamiento crítico sobre los temas de la asignatura que imparto	4.58	0.665	.620
2.3. Tengo varios métodos y estrategias para desarrollar mi conocimiento sobre la materia que imparto	4.46	0.697	.662
2.4. Pienso que soy un experto en los temas de la asignatura que imparto	4.14	0.803	.448
3.1. Sé cómo evaluar el rendimiento del alumno en el aula	4.37	0.634	.513
3.2. Sé adaptar mi docencia a lo que el alumno entiende o no entiende en cada momento	4.42	0.634	.633
3.3. Sé adaptar mi estilo de docencia a alumnos con diferentes estilos de aprendizaje	4.26	0.766	.591
3.4. Sé evaluar el aprendizaje del alumno de diversas maneras diferentes	4.30	0.685	.599
3.5. Sé utilizar una amplia variedad de enfoques docentes en el entorno del aula	4.04	0.783	.613
3.6. Sé cómo seleccionar enfoques efectivos de enseñanza para guiar el pensamiento y aprendizaje en la materia que imparto	4.06	0.782	.603
3.7. Sé cómo organizar y mantener la dinámica en el aula	4.27	0.730	.672
4.1. Puedo seleccionar enfoques docentes de manera eficaz para guiar el pensamiento y el aprendizaje del alumnado en la asignatura que imparto	4.11	0.770	.633
4.2. Sé seleccionar estrategias, métodos, técnicas y modelos de enseñanza conveniente para el logro de los objetivos de la asignatura que imparto	4.24	0.704	.648

**Tabla 2b**

*Medias, desviación estándar y correlaciones del Cuestionario TPACK para docentes universitarios*

Ítems	M	DS	Correlaciones
4.3. Sé realizar una planeación diaria, semanal, mensual o por unidad, conveniente para lograr los objetivos de la asignatura que imparto	4.41	0.785	.583
5.1. Conozco tecnologías que puedo usar para comprender y elaborar contenidos sobre la asignatura que imparto	4.18	0.799	.761
5.2. Sé seleccionar tecnologías convenientes para el aprendizaje de diferentes contenidos dentro de la materia que imparto	4.12	0.798	.763
5.3. Sé emplear el recurso tecnológico conveniente para la medición de los enfoques de evaluación clásicos/alternativos	3.96	0.781	.706
5.4. Sé usar la tecnología para las diferentes técnicas, métodos y estrategias educativas	4.02	0.791	.782
6.1. Sé seleccionar tecnologías que mejoran los enfoques docentes para una clase	3.92	0.839	.784
6.2. Sé seleccionar tecnologías que mejoran el aprendizaje del alumnado en una clase	4.01	0.806	.818
6.3. Mi formación como docente me ha hecho reflexionar más detenidamente sobre la forma en que la tecnología puede influir en los enfoques docentes que empleo en el aula	4.27	0.776	.684
6.4. Adopto un pensamiento crítico sobre la forma de utilizar la tecnología en el aula	4.25	0.771	.732
6.5. Puedo adaptar el uso de las tecnologías sobre las cuales estoy aprendiendo a diferentes actividades docentes	4.22	0.718	.746
6.6. Sé manejar la clase mientras uso diferentes tecnologías educativas	4.09	0.826	.778
7.1. Puedo impartir clases o implementar actividades que combinan adecuadamente contenidos, tecnologías y enfoques docentes	4.14	0.839	.766
7.2. Sé seleccionar tecnologías para usar en el aula que mejoran el tratamiento de los contenidos que imparto, la forma de impartirlos y lo que aprende el alumno	4.11	0.793	.773
7.3. Sé integrar en mis materiales docentes para el aula estrategias que combinan contenidos, tecnologías y enfoques docentes sobre los cuales he aprendido	4.10	0.784	.772
7.4. Puedo guiar y ayudar a otras personas a coordinar el uso de contenidos, tecnologías y enfoques docentes en mi centro docente y/o región administrativa	3.98	0.879	.680
7.5. Puedo seleccionar tecnologías que mejoran los contenidos de las clases	4.13	0.796	.805

*Fuente:* Adaptación del instrumento TPACK para docentes universitarios.

Por otro lado, las correlaciones muestran un nivel aceptable ya que se encuentran en un rango de .448 hasta .818, lo cual indica que los ítems miden el mismo fenómeno ya que cuentan con correlaciones satisfactorias (De Vellis, 2016). En la Tabla 3 se presentan los índices de Alfa de Cronbach por dimensiones, donde se puede observar el valor mínimo de .840 para la dimensión de ‘Conocimiento de contenido’ y el valor más alto de .927 para el ‘Conocimiento tecnológico, pedagógico y de contenido’. Además se incluyen las medias, mínimos, máximos y desviación estándar para cada una de las dimensiones de la escala.

**Tabla 3**

*Medias, mínimos, máximos, desviación estándar y alfa de Cronbach para las dimensiones de la escala TPACK para el docente universitario*

Dimensiones	M	DS	Mín	Máx	Alfa de Cronbach ( $\alpha$ )
Conocimiento tecnológico	3.97	.734	3.56	4.30	.918
Conocimiento de contenido	4.46	.579	4.14	4.66	.840
Conocimiento pedagógico	4.25	.578	4.04	4.41	.909
Conocimiento pedagógico del contenido	4.25	.667	4.11	4.40	.860
Conocimiento tecnológico de contenido	4.07	.703	3.96	4.17	.911
Conocimiento tecnológico pedagógico	4.13	.662	3.92	4.27	.915
Conocimiento tecnológico, pedagógico y de contenido	4.08	.736	3.97	4.14	.927

Fuente: Elaboración propia.

Para determinar la validez de constructo del cuestionario *TPACK para docente universitario* se realizó un análisis factorial exploratorio (AFE) con el método de extracción de máxima verosimilitud con rotación oblimin, cuyos resultados demostraron un buen ajuste para el modelo para el valor de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) de .94 y en la prueba de esfericidad de Barlett ( $\chi^2 = 6584.10$ ,  $p = \leq .001$ ). Esta prueba permite determinar el número de factores dentro de los ítems, así como la asociación entre los factores en los tests multidimensionales; también permite precisar la relación de los ítems con los factores, para posteriormente realizar el análisis factorial confirmatorio (AFC) (Valdés et al., 2019).

**Tabla 4**

*Factores y porcentaje de la varianza que explica cada factor*

Componente	Autovalores iniciales		
	Total	% de varianza	% acumulado
1	17.21	47.80	47.80
2	4.17	11.58	59.38
3	2.01	5.58	64.96
4	1.30	3.62	68.57
5	0.93	2.57	71.14
6	0.87	2.41	73.55
7	0.76	2.11	75.66
8	0.69	1.92	77.58
9	0.67	1.86	79.44
10	0.59	1.65	81.09

Fuente: Elaboración propia.

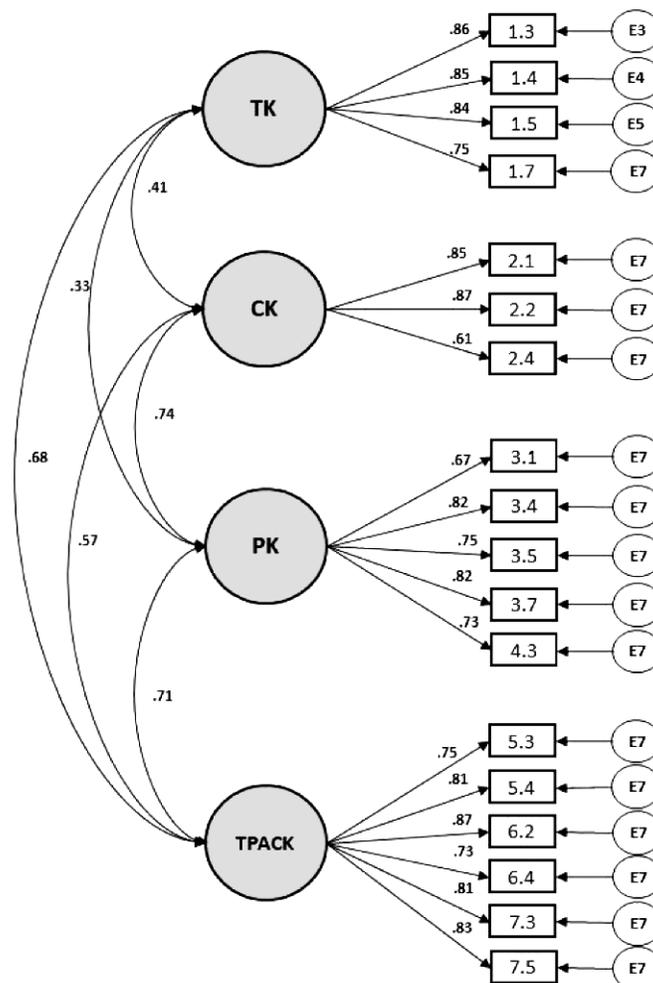
Los resultados de los análisis se presentan en la Tabla 4, en donde se aprecian 10 de los 36 componentes analizados y considerando solo los valores mayores a uno, se tienen cuatro factores, los cuales explican el 47.80%, el 11.58%, el 5.58% y el 3.62% de la varianza respectivamente; en conjunto, los cuatro factores explican el 68.57% de la varianza total.

El instrumento original está diseñado bajo siete dimensiones y sus ítems están dirigidos a docentes en formación (Schmidt et al., 2009); sin embargo, en el análisis factorial exploratorio para esta adaptación solo se pudieron extraer cuatro factores. El primer factor agrupa a 14 ítems y podría denominarse ‘Conocimiento tecnológico, pedagógico y de contenido’; el factor dos incluye ocho ítems, denominado ‘Conocimiento Pedagógico’; el factor número tres agrupa a cuatro ítems incluidos en la categoría de ‘Conocimiento de contenido’ y, por último, el factor cuatro agrupa a los siete ítems originales de la dimensión de ‘Conocimiento tecnológico’. Al respecto es importante señalar que se eliminaron tres ítems (3.2, 3.3 y 5.1) por presentar cargas factoriales similares para dos factores.

Para la confirmación del modelo de la adaptación del instrumento para docentes universitarios se trabajó un AFC ajustando el modelo a cuatro factores. Los índices de ajuste son los propuestos por Blunch (2013) y Byrne (2016):  $X^2$ ,  $p$  (Chi-cuadrada y probabilidad asociada), TLI (índice de Tucker-Lewis), SRMR (residuo cuadrático medio estadístico estandarizado), AGFI (índice de bondad de ajuste ajustado), CFI (índice de ajuste comparativo) y RMSEA IC 90 (aproximación de error de raíz cuadrada con su intervalo de confianza). Se utilizaron los criterios de  $X^2$  con  $p > .001$ ; TLI, CFI, AGFI  $\geq .95$ ; RMSEA y SRMR  $\leq .08$ , para estos dos últimos  $.08$  se considera aceptable, pero preferentemente debe ser  $\leq .05$ .

El modelo de cuatro factores estaba compuesto por: ‘Conocimiento tecnológico’ (TK) que incluía los ítems del 1 al 7; ‘Conocimiento de contenido’ (CK), con ítems del 8 al 11; ‘Conocimiento pedagógico’ (PK) que incluía los ítems del 12 al 18, y el último factor conformado por el conocimiento tecnológico y de contenido, conocimiento pedagógico y de contenido, conocimiento tecnológico pedagógico y conocimiento tecnológico, pedagógico y de contenido, donde se agrupan los ítems del 19 al 36. Los índices de bondad de ajuste del modelo para cuatro factores fueron los siguientes:  $X^2 = 153.61$ ,  $p = .054$ , SRMR =  $.02$ , AGFI =  $.89$ , TLI =  $.98$ , CFI =  $.98$ , RMSEA =  $.03$ ; el modelo ajustado se presenta en la Figura 2.

**Figura 2**  
*Análisis factorial confirmatorio para cuatro factores*



Fuente: Elaboración propia.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se realizaron análisis estadísticos para determinar la validez y confiabilidad a través del análisis factorial exploratorio y de consistencia interna, con la finalidad de contribuir a la literatura del modelo TPACK a través de un instrumento adaptado para el docente universitario, en este caso conformado por cuatro factores y no por siete como señala el estudio Schmidt et al. (2009). Al respecto, algunas investigaciones que miden el TPACK han encontrado dificultades para extraer o delimitar las dimensiones en los instrumentos utilizados, obteniendo diferente cantidad de factores (Chai et al., 2011; Chai et al., 2013; Kopcha et al., 2014), esto debido a que las tres dimensiones principales del modelo (TK, PK y CK) se superponen, generando nuevos constructos.

Por lo tanto, estos resultados pueden suponer que las dimensiones que combinan dos tipos de conocimiento como el ‘Conocimiento pedagógico de contenido’, ‘Conocimiento tecnológico de contenido’ y ‘Conocimiento tecnológico pedagógico’ se pueden incluir en una sola dimensión denominada ‘Conocimiento tecnológico pedagógico del contenido’.

Al respecto, el análisis factorial confirmatorio resultó en un instrumento de cuatro dimensiones con un total de 18 ítems, distribuidos de la siguiente manera: cuatro para el conocimiento tecnológico, tres para el conocimiento de contenido, cinco para el conocimiento pedagógico y seis ítems para el conocimiento tecnológico, pedagógico y de contenido. Con esto se contribuye al desarrollo del modelo TPACK a través de la adaptación para el docente universitario, conformado por cuatro factores y no siete como plantea el instrumento original de Schmidt et al. (2009).

El modelo TPACK resulta ser útil desde el punto de vista teórico para organizar los tipos de conocimiento que se deben de incluir a la hora de integrar la tecnología en la enseñanza, además propone una interacción para realizar la aplicación de las TIC con el contenido y con la pedagogía, pero a pesar de esto, es complicado separar las dimensiones tal y como lo propone el modelo, por ello, la confirmación de cuatro dimensiones resultó de mejor ajuste (Ladrón-de-Guevara et al., 2021). En este sentido, se propone revisar la utilidad práctica, pero a partir de cuatro factores, porque los diferentes tipos de conocimiento que se incluyen en el modelo TPACK pueden ser determinados a partir de distintos niveles de dominio y ser interpretados de diversas maneras por los profesores (Niess, 2012; Roig-Vila y Flores, 2014; Cabero y Barroso, 2016).

Por otro lado, el instrumento original fue diseñado para docentes en formación de educación primaria, donde se incluyen ítems para diferentes áreas como matemáticas, español y otras; sin embargo, la propuesta de Mishra y Koehler en el 2006 mide el constructo de manera general, por tal motivo, en los años recientes se han adaptado y desarrollado instrumentos con la finalidad de que puedan aplicarse a diferentes contextos y áreas de contenido. Una de las ideas importantes respecto a la adaptación del modelo sugiere que el TPACK debería conceptualizarse para cada área o nivel educativo, así como también se puede desarrollar para el uso de tecnologías y contenidos específicos (Cabero y Barroso, 2016).

Finalmente, para la adaptación hecha al instrumento para el docente universitario se eliminaron ítems que tenían que ver con las áreas específicas para educación primaria y se dejaron abiertas para el área de desempeño de cada docente; sin embargo, se sugiere para futuras investigaciones modificar el instrumento por área de contenido y por tecnologías específicas, con la finalidad de diseñar un instrumento más especializado. Aun así, la adaptación de los ítems y la medición de las propiedades psicométricas, permite concluir que es una herramienta válida y confiable para medir el conocimiento tecnológico, pedagógico y de contenido en docentes universitarios.

## REFERENCIAS

- Allan, W. C., Erickson, J. L., Brookhouse, P., y Johnson, J. L. (2010). Teacher professional development through a collaborative curriculum project—An example of TPACK in Maine. *TechTrends: Linking Research and Practice to Improve Learning*, 54(6), 36-43. <https://www.learntechlib.org/p/65613/>
- Alqurashi, E., Gokbel, E. N., y Carbonara, D. (2016). Teachers' knowledge in content, pedagogy and technology integration: A comparative analysis between teachers in Saudi Arabia and United States. *British Journal of Educational Technology*, 48(6), 1414-1426. <https://doi.org/10.1111/bjet.12514>
- Angeli, C., y Valanides, N. (2009). Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development, and assessment of ICT-TPCK: Advances in technological pedagogical content knowledge (TPCK). *Computers & Education*, 52, 154-168. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.07.006>
- Archambault, L. M., y Barnett, J. H. (2010). Revisiting technological pedagogical content knowledge: Exploring the TPACK framework. *Computers & Education*, 55(4), 1656-1662. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.07.009>
- Archambault, L., y Crippen, K. (2009). Examining TPACK among K-12 online distance educators in the United States. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 71-88. <https://www.learntechlib.org/primary/p/29332/>
- Balladares, J., y Valverde, J. (2022). El modelo tecnopedagógico TPACK y su incidencia en la formación docente: una revisión de la literatura. *RECIE. Revista Caribeña de Investigación Educativa*, 6(1), 63-72. <https://doi.org/10.32541/recie.2022.v6i1.pp63-72>
- Blunch, N. (2013). *Introduction to structural equation modeling using IBM SPSS Statistics and AMOS* (2a. ed.). Sage.
- Byrne, B. (2016). *Structural equation modeling with AMOS. Basic concepts, applications, and programming* (3a. ed.). Routledge.
- Cabero-Almenara, J., Pérez, J. L., y Llorente-Cejudo, C. (2018). Modelo de ecuaciones estructurales y validación del modelo de formación TPACK: estudio empírico. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 22(4), 353-376. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i4.8420>
- Cabero, J., y Barroso, J. (2016). Formación del profesorado en TIC: una visión del modelo TPACK. *Cultura y Educación*, 28(3), 633-663. <https://doi.org/10.1080/11356405.2016.1203526>
- Cabero, J., Marín, D., y Castaño, G. (2015). Validación de la aplicación del modelo TPACK para la formación del profesorado en TIC. *Revista de Innovación Educativa*, 14(13). <http://dx.doi.org/10.7203/attic.14.4001>
- Cejas, L., y Navío, G. A. (2016). El modelo TPACK competencial. Elaboración de un cuestionario para el profesorado universitario. En J. Gairín (ed.), *Aprendizaje situado y aprendizaje conectado: implicaciones para el trabajo*. Wolters Kluwer.
- Cejas, L., Navío, G., y Barroso, O. (2016). Las competencias del profesorado universitario desde el modelo TPACK (Conocimiento Tecnológico y Pedagógico del Contenido). *PiXel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (49), 105-119. <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2016.i49.07>
- Chai, C. S., Koh, J., y Tsai, C.-C. (2010). Facilitating pre-service teachers' development of technological, pedagogical, and content knowledge (TPACK). *Journal of Educational Technology & Society*, 13(4), 63-73. <https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.13.4.63>
- Chai, C. S., Koh, J., y Tsai, C.-C. (2011). Exploring the factor structure of the constructs of technological, pedagogical, content knowledge (TPACK). *Asia-Pacific Education Researcher*, 20(3), 595-603. <https://repository.nie.edu.sg/handle/10497/4790>
- Chai, C. S., Koh, J., y Tsai, C.-C. (2013). A review of technological pedagogical content knowledge. *Journal of Educational Technology & Society*, 16(2), 31-51. <https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.16.2.31>
- Creswell, J. W., y Creswell, J. D. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage.
- De Vellis, R. (2016). *Scale development. Theory and applications*. Sage.
- Duart, J. M., y Mengual-Andrés, S. (2014). Impacto de la sociedad del conocimiento en la universidad y en la comunicación científica. *Relieve*, 20(2). <https://doi.org/10.7203/relieve.20.2.4343>

- Flores, F., Ortiz, M., y Buontempo, M. (2018). TPACK: un modelo para analizar prácticas docentes universitarias. El caso de una docente experta. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 16(1), 119-136.
- George, D., y Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference. 11.0 update* (4a. ed.). Allyn & Bacon.
- Graham, R., Burgoyne, N., Cantrell, P., Smith, L., St. Clair, L., y Harris, R. (2009). Measuring the TPACK confidence of inservice science teachers. *Tech-Trends*, 53(5), 70-79. [http://galleries.lakeheadu.ca/uploads/4/0/5/9/4059357/measuring\\_tpack\\_confidence.pdf](http://galleries.lakeheadu.ca/uploads/4/0/5/9/4059357/measuring_tpack_confidence.pdf)
- Harris, J. B., y Hofer, M. J. (2011). Technological pedagogical content knowledge (TPACK) in action: A descriptive study of secondary teachers' curriculum-based, technology-related instructional planning. *Journal of Research on Technology in Education*, 43(3), 211-229. <https://doi.org/10.1080/15391523.2011.10782570>
- Harris, J., Mishra, P., y Koehler, M. (2009). Teachers' technological pedagogical content knowledge and learning activity types: Curriculum-based technology integration reframed. *Journal of Research on Technology in Education*, 41(4), 393-416. <https://doi.org/10.1080/15391523.2009.10782536>
- Horzum, M. B., Akgün, Ö. E., y Öztürk, E. (2014). The psychometric properties of the technological pedagogical content knowledge scale. *International Online Journal of Educational Sciences*, 6(3), 544-557. <http://dx.doi.org/10.15345/iojes.2014.03.004>
- Hu, C., y Fyfe, V. (2010). Impact of a new curriculum on pre-service teachers' Technical, Pedagogical and Content Knowledge (TPACK). *Curriculum, Technology & Transformation for an Unknown Future. Proceedings Ascilite Sydney*, 185-189. [https://ascilite.org/conferences/sydney10/procs/Chun\\_Hu-concise.pdf](https://ascilite.org/conferences/sydney10/procs/Chun_Hu-concise.pdf)
- Kaya, Z., Kaya, O. N., y Emre, I. (2013). Adaptation of Technological Pedagogical Content Knowledge Scale to Turkish. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 13(4), 2367-2377. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1027693.pdf>
- Koehler, M. J., Mishra, P., y Yahya, K. (2007). Tracing the development of teacher knowledge in a design seminar: Integrating content, pedagogy and technology. *Computers & Education*, 49(3), 740-762. <https://punyamishra.com/wp-content/uploads/2020/12/KoehlerMishraYahya2007.pdf>
- Koh, J., Chai, C. S., y Tsai, C.-C. (2010). Examining the technological pedagogical content knowledge of Singapore pre-service teachers with a large-scale survey. *Journal of Computer Assisted Learning*, 26(6), 563-573. <https://www.jstor.org/stable/jeductechsci.13.4.63>
- Kopcha, T., Ottenbreit, A., Jung, J., y Baser, D. (2014). Examining the TPACK framework through the convergent and discriminant validity of two measures. *Computers & Education*, 78, 87-96. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.05.003>
- Ladrón-de-Guevara, L., Almagro, B., y Cabero-Almenara, J. (2021). Cuestionario TPACK para docentes de educación física. *Campus Virtuales*, 10(1), 173-183. <http://uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/763/441>
- Martínez, M., Hernández, M., y Hernández, M. (2006). *Psicometría*. Alianza.
- Mercader, C., y Gairín, J. (2020). University teachers' perception of barriers to the use of digital technologies: The importance of the academic discipline. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(1), 1-14. <https://doi.org/10.1186/s41239-020-0182-x>
- Mishra, P., y Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A new framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.523.3855&rep=rep1&type=pdf>
- Niess, M. L. (2012). Rethinking pre-service mathematics teachers' preparation: Technological, pedagogical and content knowledge (TPACK). En D. Polly, C. Mims y K. A. Persichitte (eds.), *Developing technology-rich, teacher education programs: Key issues* (pp. 316-336). IGI Global.
- Puentes, G. A., Roig, V. R., Sanhueza, H. S., y Friz, C. M. (2013). Concepciones sobre las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y sus implicaciones educativas: un estudio exploratorio con profesorado de la provincia de Ñuble, Chile. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, 8(22), 75-88.
- Roig-Vila, R., y Flores, C. (2014). Conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinario del profesorado:

- el caso de un centro educativo inteligente. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (47). <http://hdl.handle.net/10045/36563>
- Roig-Vila, R., Mengual-Andrés, S., y Quinto-Medrano, P. (2015). Conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares del profesorado de Primaria. *Comunicar: Revista Científica de Comunicación y Educación*, 22(45), 151-159. <https://doi.org/10.3916/C45-2015-16>
- Sahin, I. (2011). Development of survey of technological pedagogical and content knowledge (TPACK). *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 10(1), 97-105. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ926558.pdf>
- Schmidt, D., Baran, E., Thompson, A., Mishra, P., Koehler, M., y Shin, T. (2009). Technological pedagogical content knowledge (TPACK): The development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(2), 123-149. <https://pdfs.semanticscholar.org/0e74/d94b5acbbd32208583e-763055b020a2e162a.pdf>
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15, 4-14.
- Koehler, M. (2023). *The TPACK framework*. <http://tpack.org>
- Valdés, A., García, F., Torres, G., Urías, M., y Grijalva, C. (2019). *Medición en investigación educativa con apoyo del SPSS y el AMOS*. Instituto Tecnológico de Sonora. [https://www.researchgate.net/profile/Fernanda-Garcia-Vazquez/publication/341622791\\_Medicion\\_en\\_Investigacion\\_Educativa\\_con\\_Apoyo\\_del\\_SPSS\\_y\\_el\\_AMOS/links/5ef6118f92851c52d6fdf302/Medicion-en-Investigacion-Educativa-con-Apoyo-del-SPSS-y-el-AMOS.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Fernanda-Garcia-Vazquez/publication/341622791_Medicion_en_Investigacion_Educativa_con_Apoyo_del_SPSS_y_el_AMOS/links/5ef6118f92851c52d6fdf302/Medicion-en-Investigacion-Educativa-con-Apoyo-del-SPSS-y-el-AMOS.pdf)
- Vera, J. A., Torres, L. E., y Martínez, E. 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://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2014.i44.10>

*Cómo citar este artículo:*

Barajas Alcalá, S. L., García López, R. I., y Cuevas Salazar, O. (2023). Adaptación y validación de un instrumento basado en el modelo TPACK para docentes universitarios. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 14, e1831. [https://doi.org/10.33010/ie\\_rie\\_rediech.v14i0.1831](https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v14i0.1831)



Todos los contenidos de *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH* se publican bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional, y pueden ser usados gratuitamente para fines no comerciales, dando los créditos a los autores y a la revista, como lo establece la licencia.