



RES
Revista de Ciencias Sociales

Depósito legal ppi 201502ZU4662
Esta publicación científica en formato
digital es continuidad de la revista impresa
Depósito Legal: pp 197402ZU789
● ISSN: 1315-9518 ● ISSN-E: 2477-9431

Universidad del Zulia. Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales
Vol. XXIX, No. 3
JULIO-SEPTIEMBRE 2023

Revista de Ciencias Sociales

Esta publicación científica en formato
digital es continuidad de la revista impresa
Depósito Legal: pp 197402ZU789
ISSN: 1315-9518

Traducción, adaptación cultural y validación del cuestionario TPACK-21 en docentes en servicio

Alemán-Saravia, Ana Cecilia*
Deroncele-Acosta, Angel**
Robles-Mori, Herbert***

Resumen

La evidencia científica demuestra que la integración de tecnología, pedagogía y contenidos constituye un factor de éxito del desempeño docente y es esencial contar con herramientas que permitan conocer a profundidad este proceso. Sin embargo, casi todos los cuestionarios sobre esta integración están en idioma inglés en Scopus y WOS, por tanto, se requieren instrumentos validados en español alineados a la cultura del ecosistema educativo latinoamericano. Desde esta realidad, el estudio tiene como objetivo, la traducción, adaptación cultural y validación del Cuestionario sobre el Conocimiento Tecnológico, Pedagógico y de Contenido para las habilidades del siglo XXI (TPACK-21) de Valtonen. La investigación siguió una ruta metodológica esencialmente epistémica. El cuestionario traducido y adaptado se aplicó a 221 docentes de Educación Básica Regular en Lima, Perú. El análisis factorial confirmatorio confirmó las 6 dimensiones del modelo y se constató una alta confiabilidad. Se recomienda continuar con investigaciones que evalúen el TPACK-21 en diversos contextos y niveles educativos, especialmente en Latinoamérica. Así mismo, se sugiere ampliar estudios cualitativos para una mejor comprensión de los aspectos subyacentes, así como la construcción de sentidos y significados del profesorado como base para la creación de programas de formación continua.

Palabras clave: Cuestionario TPACK; habilidades del Siglo XXI; Tecnologías de la información y la comunicación; validación de instrumentos; docentes en servicio.

* Doctora en Educación. Magister en Educación. Docente de la Escuela de Postgrado en la Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú. E-mail: ana.aleman@epg.usil.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8664-2976>

** Posdoctorado en Psicología Educativa y Psicología Organizacional. Doctor en Ciencias Pedagógicas. Magister en Ciencias Sociales. Docente de la Escuela de Postgrado en la Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú. E-mail: angel.deroncele@usil.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0413-014X> (Autor de correspondencia).

*** Doctor en Educación. Magister en Educación con mención en Problemas del Aprendizaje. Docente de la Escuela de Postgrado en la Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú. E-mail: herbert.robles@epg.usil.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5937-5937>

Translation, cultural adaptation and validation of the TPACK-21 questionnaire in teachers' in-service

Abstract

Scientific evidence shows that the integration of technology, pedagogy and content is a factor in the success of teaching performance, and it is essential to have tools that provide in-depth knowledge of this process. However, almost all the questionnaires on this integration are in English in Scopus and WOS, therefore, validated instruments in Spanish aligned to the culture of the Latin American educational ecosystem are required. From this reality, the study aims at the translation, cultural adaptation, and validation of Valtonen's Technological, Pedagogical and Content Knowledge for 21st Century Skills Questionnaire (TPACK-21). The research followed an essentially epistemic methodological route. The translated and adapted questionnaire was applied to 221 teachers of Regular Basic Education in Lima, Peru. The confirmatory factor analysis confirmed the 6 dimensions of the model and showed high reliability. It is recommended to continue with research that evaluates the TPACK-21 in different contexts and educational levels, especially in Latin America. It is also suggested to expand qualitative studies for a better understanding of the underlying aspects, as well as the construction of meanings and meanings of teachers as a basis for the creation of continuing education programs.

Keywords: TPACK questionnaire; 21st century skills; Technology of the information and communication; instrument validation; teachers' in service.

Introducción

El contexto mundial de la COVID-19 ha impulsado nuevas dinámicas en la educación, la cual ha demandado el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como herramientas imprescindibles para las escuelas en los diversos contextos globales. Además, son un eje clave en el desarrollo de competencias para un mundo de cambio (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 2019; International Society for Technology in Education [ISTE], 2022). Este requerimiento ha acelerado la reconfiguración de las competencias docentes en el uso de estas y en los procesos de innovación en las aulas.

Para estos procesos de cambio se tejen aspectos complejos que implican un grupo de habilidades, saberes, experiencias y capacidades para la resolución de problemas y toma de decisiones (Tobón, 2013; Vaca et al.,

2015; Hernández et al., 2021). Ello demanda que los docentes se formen para innovar su práctica pedagógica (Perrenoud, 2007; Vaca et al., 2015; Cano y Ordoñez, 2021), la cual se sustenta y construye actualmente con las experiencias tecnológicas y reflexivas (Jho, Hong y Song, 2016; Hernández y Martín, 2017; Fernández, Fernández y Rodríguez, 2018; Coaquira, 2020).

Al mismo tiempo, este panorama exige estrategias para lograr la integración de la tecnología y la pedagogía. El modelo TPACK se ha posicionado en esencia como un referente teórico en los procesos educativos y formativos que involucran esta integración (Alemán-Saravia y Deroncele-Acosta, 2021). Respecto a la medición de este modelo se tienen diversos estudios que han validado diferentes herramientas y alientan a insistir en el diseño y validación de instrumentos tomando en cuenta la diversidad de factores contextuales que impactan en los procesos de

enseñanza aprendizaje (Rosemberg y Koehler, 2015).

Más aún, en la base de datos de *Scopus* por ejemplo, se registra un solo estudio en los últimos años que ha traducido un instrumento de medición al idioma español (Miguel-Revilla, Martínez-Ferreira y Sánchez-Agustí, 2020). Lo cual, devela la necesidad de seguir con la investigación sobre instrumentos de medición de este modelo en profesores que se desempeñan en el contexto latinoamericano, especialmente a partir del auge de la innovación educativa con TIC en este contexto (Deroncele-Acosta, Medina-Zuta, Goñi-Cruz, Montes-Castillo et al., 2021).

Valtonen et al. (2017), sostienen que el marco TPACK alineado con la pedagogía tiene el reto de desarrollar habilidades del siglo XXI y es un marco integral que beneficia el estudio y el desarrollo formativo de los docentes; con base en ello diseñan y validan un instrumento. El presente estudio ha adoptado este instrumento denominado Cuestionario sobre el Conocimiento Pedagógico, Tecnológico y de Contenido para el siglo XXI (TPACK-21) para realizar su traducción, adaptación cultural y validación (TACV) con la adecuación del modelo de adaptación cultural para medidas de autoinforme (Beaton et al., 2000); y el modelo de adaptación cultural y validación de cuestionarios de salud (Ramada-Rodilla, Serra-Pujadas y Delclós-Clanchet, 2013).

Para la presente investigación se asume el modelo de Valtonen et al. (2017) con sus 6 dimensiones teóricas. Se aconseja persistir con investigaciones que midan este modelo en diversos contextos y niveles educativos. Así mismo, se propone ampliar con la aplicación de técnicas cualitativas para una comprensión mayor de los niveles en los maestros para promover programas de formación continua eficientes que integren estos conocimientos y habilidades.

1. Fundamentación teórica

Mishra y Koehler (2006); y, Koehler et al. (2014), presentan un modelo que integra

tres dimensiones: Tecnología, pedagogía y contenido (*Technology Pedagogy Content Knowledge*, TPACK), para lograr procesos formativos exitosos en los docentes cuando integran las TIC en su práctica pedagógica. A su vez éstas configuran interrelaciones que componen un modelo de siete componentes que son: Conocimiento Tecnológico, Conocimiento Pedagógico, Conocimiento del Contenido; y las interconexiones de Tecnología y Pedagogía, Tecnología y Contenido, Pedagogía y Contenido, así como un núcleo Conocimiento Tecnológico Pedagógico y de Contenido. El modelo presenta estos siete elementos dentro de un contexto que deben considerarse para lograr una integración de tecnología óptima en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

El Conocimiento Tecnológico, implica un conjunto de capacidades y habilidades para adaptar, implementar y ejecutar diversos medios y dispositivos tecnológicos. El Conocimiento Pedagógico, es explicado como un conocimiento sobre los fines, valores, planificación, práctica, metodología, evaluación, gestión del aula, entre otros relacionados a la pedagogía. La dimensión del Conocimiento del Contenido, representa el campo de la disciplina, materia o tema que es asignado para que se desarrolle en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Los elementos de intersección se detallan como el Conocimiento Tecnológico Pedagógico, que se explicita como la toma de decisiones pedagógicas para aplicar la tecnología y desarrollar el aprendizaje. La interrelación denominada Conocimiento Tecnológico y de Contenido, colabora con los maestros en la medida que el tema o contenido del proceso enseñanza aprendizaje esté mediado por tecnología. Finalmente, la interrelación Conocimiento Pedagógico y de Contenido, es la experticia del maestro sobre las estrategias pedagógicas que son más idóneas según la naturaleza y características del contenido que se seleccione para el proceso de enseñanza aprendizaje. El nodo central Conocimiento Tecnológico Pedagógico y de Contenido, es la unión clave de las dimensiones

y sus interrelaciones (Mishra y Koehler, 2006; Koehler et al., 2014).

El modelo del Conocimiento Tecnológico Pedagógico y de Contenido, es considerado uno de los más valiosos porque delinea las competencias de los docentes para desarrollar su enseñanza con tecnología de manera exitosa (Schmid, Brianza y Petko, 2020). El TPACK es un requisito para la integración de la tecnología con adecuados niveles de eficacia y soporte para la capacitación docente, sobre todo en esta era cada vez más digital (Baier y Kunter, 2020). Este es un modelo que colabora con la integración de la tecnología en el proceso de enseñanza del área de las ciencias, donde los profesores deben buscar autoeficacia en la práctica de aula en el uso de las TIC (Yanış y Yürük, 2020).

En esa misma línea, Chai et al. (2019) sostienen que este marco puede ser teóricamente favorable para promover la eficacia de los docentes en el enfoque educativo STEM (ciencias, tecnología, ingeniería y matemática). Es por ello, que es fundamental la investigación sobre la medición de los niveles de estos conocimientos en los docentes para diseñar apropiados planes de formación continua.

En la revisión sistemática de literatura sobre TPACK, Alemán-Saravia y Deroncele-Acosta (2021), resaltan diversos estudios localizados principalmente en Estados Unidos, China, Turquía y otros países de Europa. Específicamente respecto de la categoría de análisis que agrupa estudios sobre diseño y validación de instrumentos de medición muestran los resultados de los siguientes estudios.

Luik, Taimalu y Suviste (2018), validaron un instrumento de medición de la percepción TPACK basado en una autoevaluación en profesores en formación en Estonia. Scherer, Tondeur y Siddiq (2017), diseñaron un instrumento de medición de las interrelaciones con tecnología (que denominan dimensiones T), dentro del marco TPACK adaptando la versión holandesa de Schmidt et al. (2009) y la escala de autoinforme de Fisser

et al. (2015), que fue aplicado en profesores en Bélgica. También se registra el estudio de Drummond y Sweeney (2017), que elaboran un instrumento de medición denominado autoinforme o *test* objetivo de *ítems* verdadero y falso que fue aplicado en profesores en formación en Australia.

Otro estudio es el de Baser, Kopcha y Özden (2016), que aplicaron una encuesta de autoevaluación TPACK en dos etapas a profesores en formación de la especialidad de inglés en Turquía. Este estudio con enfoque mixto establece que la encuesta denominada TPACK EFL está validada para la enseñanza del idioma inglés como lengua extranjera. Así mismo, el estudio de Pamuk et al. (2015), desarrolla y valida un instrumento de medición TPACK en dos etapas con profesores turcos en formación.

En este mismo contexto geográfico, Kabakci et al. (2012) presentan una escala de medición de desarrollo TPACK que ha sido validado con profesores en formación de diferentes especialidades. El estudio de Cavanagh y Koehler (2013), desarrolla una investigación teórica sobre la validez de medición TPACK y advierten que esta se encuentra en una etapa de inicio que requiere desarrollo e investigación (Alemán-Saravia y Deroncele-Acosta, 2021).

Otros estudios como el de Schmid et al. (2020), afirman que la estructura interna del marco TPACK es un tema aún por seguir investigando y han desarrollado un cuestionario corto, confiable y con validez para investigar y medir las relaciones internas, y concluyen que las relaciones internas de los componentes del conocimiento respaldan una visión transformadora del modelo.

El estudio de Bagheri (2020), desarrolla y valida un cuestionario de autoinforme para examinar las percepciones del conocimiento del contenido pedagógico tecnológico de los profesores de inglés en el contexto iraní. Los resultados indicaron que los maestros que respondieron pudieron distinguir seis de siete constructos en el marco original. Además, los *ítems* asociados a los conocimientos necesarios para la enseñanza con la *Web* e

Internet exigieron considerar un factor aparte. Chai et al. (2019), desarrollaron una encuesta para medir la autoeficacia de los docentes para STEM desde la perspectiva de TPACK. Señalan que la eficacia de los docentes para integrar la tecnología predice su eficacia en la enseñanza integradora de STEM.

Baier et al. (2020), han desarrollado una prueba que cubre el conocimiento de los docentes sobre diversas tecnologías digitales empleadas en la enseñanza dentro del marco TPACK. Así mismo, observan que estas pruebas aún son escasas y deben continuarse desarrollando porque son cruciales para evaluar la efectividad de los cursos de formación docente sobre integración de tecnología.

Alemán-Saravia y Deroncele-Acosta (2021), señalan que se requiere seguir investigando en el diseño y validación de instrumentos de medición TPACK habiendo localizado instrumentos aplicados y validados en diversos países; sin embargo, se observa escasos estudios que representen a países de Latinoamérica. Alientan a los investigadores de esta región al compromiso de seguir construyendo conocimiento científico que responda a los contextos y necesidades de los docentes y estudiantes latinoamericanos, en relación a los procesos de enseñanza aprendizaje y la integración de tecnología. Lo cual, responde a lo mencionado por Rosenberg y Koehler (2015), que advierten la necesidad de optimizar la comprensión del contexto como un elemento clave del TPACK.

En esta línea, se ha hallado un único estudio en el contexto español en la base de *Scopus* que es el estudio de Miguel-Revilla et al. (2020), quienes analizaron la utilidad del marco TPACK y la efectividad de una intervención docente en un ámbito universitario con estudiantes matriculados en las especialidades de geografía e historia de la Maestría en Docencia en Institutos de Secundaria de la Universidad de Valladolid en España. Para ello se utilizó el cuestionario TPACK-21 (Valtonen et al., 2017), el cual fue traducido al idioma español por los servicios de traducción oficiales de la institución y no se utilizó traducción inversa, ni ningún

enfoque de traducción, adaptación cultural y validación.

Lee, Chung y Wei (2022), confirman que TPACK facilita la programación de estrategias prácticas que apoyan a los docentes con la implementación de la enseñanza asistida por tecnología. Shafie, Majid e Ismail (2019), señala que los nuevos escenarios educativos se relacionan con la tecnología y las habilidades del siglo XXI, donde el rol de los docentes cambia y trasciende la enseñanza de materias; y más bien tiene la misión de que los maestros están aún en este proceso de transformación digital para la innovación tecnológica (Deroncele-Acosta, Palacios-Núñez y Toribio-López, 2023), siendo fundamental seguir investigando sobre la comprensión de cómo integran las TIC a las enseñanzas, debido al impacto de sus competencias digitales en su desempeño e innovación (Deroncele-Acosta, Medina-Zuta, Goñi-Cruz, Ramírez-Garzón et al., 2021; Palacios-Núñez et al., 2022).

Voogt et al. (2013), reafirman en su investigación que el TPACK dinamiza las competencias del siglo XXI y facilita la adopción de prácticas innovadoras de enseñanza-aprendizaje con tecnología. Así mismo, Valtonen et al. (2017), refieren el estudio de Voogt y Roblin (2012), que analizó en profundidad diversos estudios y marcos sobre las competencias del siglo XXI, sus implicancias en las políticas curriculares nacionales y la necesidad de integrar las TIC.

Por su parte, Ling, Chai y Tay (2014), articulan el modelo TPACK en acción con factores contextuales como el físico, tecnológico, cultural e institucional, interpersonal e intrapersonal, como factores que influyen en el diseño de la enseñanza y consideran que el modelo tiene una naturaleza transformadora donde la interpretación de los profesores de las demandas contextuales puede moldear cómo integran sus diferentes fuentes de conocimientos.

En este marco se fundamenta la selección para el presente estudio del Cuestionario sobre el Conocimiento Pedagógico, Tecnológico y de Contenido para el siglo XXI (TPACK-21) de Valtonen et al. (2017), que ha sido validado

con la participación de docentes en formación en Finlandia. Es una herramienta que busca resaltar las ventajas de la tecnología en el aprendizaje del siglo XXI y se sugiere que TPACK sea un instrumento de apoyo para generar reflexión de los maestros en formación y puedan detectar sus fortalezas y debilidades relacionadas al marco. Con base a esta selección se ha aplicado un modelo de traducción, adaptación cultural y validación (TACV) para la realidad contextual de los docentes en servicio de educación básica regular del Perú, específicamente de los niveles de primaria y secundaria.

Si bien es cierto, diversos instrumentos TPACK se han venido aplicando en profesores en formación o preservicio, se encuentran escasos estudios en docentes en servicio o formación profesional continua (Alemán-Saravia y Deroncele-Acosta, 2021). En la actualidad, se viene ampliando la investigación con docentes de diferentes niveles y áreas curriculares. Se tienen por ejemplo el estudio

de Luo et al. (2023), con profesores de la primera infancia; Sothayapetch y Lavonen (2022), con profesores de nivel primaria; Smith y Zelkowski (2022), con docentes del área de las matemáticas; y con profesores formadores y en formación profesional (Demeshkant, Trusz y Potyrała, 2022; Chaipidech et al., 2022; Ma et al., 2022).

2. Metodología

El presente estudio ha seguido una ruta metodológica esencialmente epistémica como concreción de los principales referentes metodológicos, axiológicos, praxiológicos, epistemológicos y ontológicos, en la integración de tecnología, pedagogía y contenido (Deroncele, 2022). El cuestionario TPACK-21 (Valtonen et al., 2017) está compuesto por 36 ítems distribuidos en 7 dimensiones (ver Tabla 1).

Tabla 1
Dimensiones e ítems del cuestionario

Dimensión	ítems
Conocimiento Pedagógico (PK)	7
Conocimiento Tecnológico (TK)	4
Conocimiento de Contenido (CK)	4
Interacción entre el Conocimiento Pedagógico y de Contenido (PCK)	6
Interacción entre el Conocimiento Tecnológico y Pedagógico (TPK)	6
Interacción entre el Conocimiento Tecnológico y de Contenido (TCK)	4
Interacción entre el Conocimiento Tecnológico Pedagógico y de Contenido (TPACK)	5

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Se ha usado la misma escala *Likert* de 6 niveles, cuyos valores han sido traducidos y validados de la siguiente manera: (1) Necesito mucho conocimiento sobre el tema; (2) Necesito algo de conocimiento sobre el tema; (3) Necesito (apenas) un poco de conocimiento sobre el tema; (4) Tengo algo de conocimiento sobre el tema; (5) Tengo suficiente conocimiento sobre el tema; y, (6) Tengo amplio conocimiento sobre el tema.

Este estudio ha aplicado el modelo de adaptación cultural para medidas de autoinforme (Beaton et al., 2000); y el modelo de adaptación cultural y validación de cuestionarios de salud (Ramada-Rodilla et al., 2013). La adaptación ha considerado dos fases, en la primera fase, se obtuvo como producto una versión traducida y adaptada culturalmente que implican las expresiones idiomáticas de acuerdo con el contexto cultural, que incluye

la equivalencia semántica, conceptual y experiencial del cuestionario de origen.

La primera etapa ha seguido diversos pasos que ha considerado: Dos traducciones directas al español; informe de síntesis de las traducciones; dos traducciones inversas; informe de las traducciones inversas; comité de expertos en lingüística, tecnología y

metodología; y pre-aplicación para constatar validez y aplicabilidad. La pre-aplicación se hizo con 20 docentes a los cuales se aplicó el instrumento y se entrevistó sobre la experiencia, así como niveles de comprensión del cuestionario. La segunda fase, ha implicado el estudio de validez (ver Figura I).



Fuente: Elaboración propia, 2022 adaptado de Beaton et al. (2000); y, Ramada-Rodilla et al. (2013).

Figura I: Modelo adaptado Traducción, Adaptación Cultural y Validación del Cuestionario TPACK-21 de Valtonen et al. (2017)

El cuestionario traducido se aplicó a una muestra no probabilística (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018) de 221 docentes en servicio en el nivel de Educación Básica Regular de Lima-Perú que laboran en los niveles de escolaridad de educación primaria y secundaria, con el rango de edad de estudiantes entre 6 a 17 años de edad según el sistema educativo del país. La edad promedio de los docentes participantes ha sido de 42 años, conociendo que el 57% de los docentes en el Perú se encuentra en el rango de 30 a 49 años (Instituto Nacional de Estadística e Informática

[INEI], 2020), lo cual es representativo. El porcentaje femenino participante ha sido de 65% y el 35% masculino, conociendo que la población docente peruana está compuesta por 55,8% de mujeres y 44,2% de hombres (UNESCO, 2020).

Así mismo, en el Perú el 30,1% de docentes trabajan en instituciones de gestión privada y 69,9% en instituciones de gestión pública (UNESCO, 2020); en este estudio, el 20% docentes participantes trabajan para la gestión pública y el 80% para la gestión privada. Los cuestionarios han sido aplicados

durante los meses de mayo y junio del 2022. El cuestionario se aplicó en línea y en formato impreso, los participantes lo hicieron de manera voluntaria.

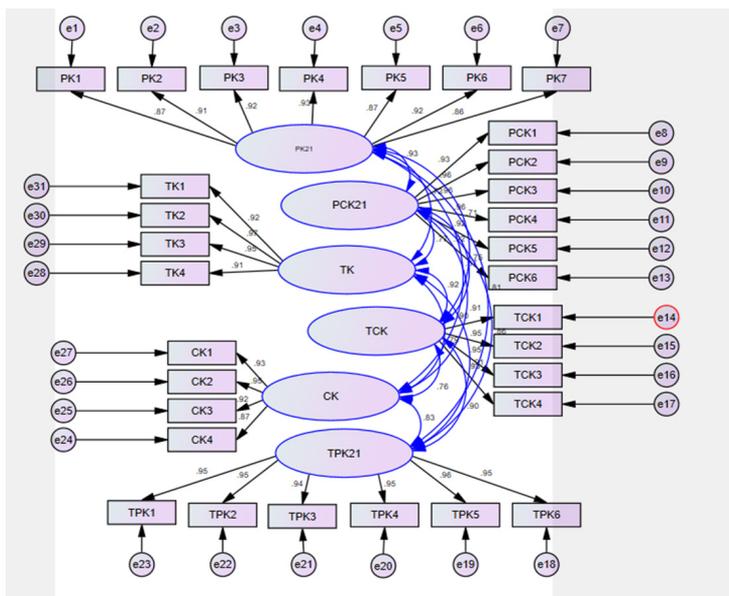
3. Resultados y discusión

El procesamiento de datos ha incluido 221 datos válidos. Los errores fueron suprimidos por el investigador de manera anticipada. Para el procesamiento de los datos se utilizó el *software* estadístico SPSS 27 y para el Análisis Factorial Confirmatorio (AFC) el AMOS 27.

El estudio de fiabilidad registra los siguientes resultados del alfa de Cronbach para TPACK-21: Conocimiento Pedagógico (PK) ($\alpha = 0,966$); Conocimiento de Contenido (CK) ($\alpha = 0,953$); Conocimiento Tecnológico (TK) ($\alpha = 0,965$); Interacción entre Conocimiento Pedagógico y Disciplinar (PCK) ($\alpha = 0,978$); Interacción entre el Conocimiento

Tecnológico y Pedagógico (TPK) ($\alpha = 0,983$); Interacción entre el Conocimiento Tecnológico y Disciplinar (TCK) ($\alpha = 0,965$); Interacción entre el Conocimiento Pedagógico, Tecnológico y Disciplinar (TPACK) ($\alpha = 0,968$). Los resultados obtenidos muestran alta fiabilidad y confiabilidad de los *items*.

El Análisis Factorial Confirmatorio (Morata-Ramírez et al., 2015.), se ha aplicado para corroborar la estructura factorial hipotética de la medición TPACK según el modelo de Valtonen et al. (2017). Se advierte que se ha respetado el ajuste realizado en este modelo de origen donde se descartó la dimensión de la interacción del Conocimiento Tecnológico Pedagógico y de Contenido (TPACK) al no ajustarse a los datos, es por ello que este modelo presenta 6 dimensiones TPACK. Para este estudio y por los resultados obtenidos no se ha realizado un ajuste al modelo. Los resultados obtenidos en este estudio se grafican en la Figura II y en la Tabla 2 de resultados.



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Figura II: Modelo de análisis factorial confirmatorio de TPACK-21

Tabla 2
Resultados del análisis factorial confirmatorio

Modelos	Chi cuadrado	RMSEA	CFI	TLI	NFI	Chi-cuadrado normado
Modelo 1	0.000	0.094	0.930	0.922	0.898	2.958

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Los resultados del AFC sobre el CFI, TLI y NFI se encuentran por encima del promedio esperado 0,90 (Batista-Foguet y Coenders, 2000), lo que confirma los factores e interrelaciones del modelo de Valtonen et al.

(2017). Los resultados de las correlaciones, las medias (M) y las desviaciones estándar (SD) del TPACK-21 obtenidos se presentan en la siguiente Tabla 3.

Tabla 3
Correlaciones, medias y desviaciones estándar

Dimensión	PK	TK	CK	PCK	TPK	TCK	M	SD
Conocimiento Pedagógico (PK)		0,695**	0,833**	0,901**	0,791**	0,692**	30,93	6,832
Conocimiento Tecnológico (TK)	0,695**		0,749**	0,745**	0,885**	0,893**	17,18	4,492
Conocimiento de Contenido (CK)	0,833**	0,749**		0,892**	0,816**	0,744**	17,63	4,124
Interacción entre el Conocimiento Pedagógico y de Contenido (PCK)	0,901**	0,745**	0,892**		0,850**	0,741**	26,34	6,135
Interacción entre el Conocimiento Tecnológico y Pedagógico (TPK)	0,791**	0,885**	0,816**	0,850**		0,876**	25,47	6,464
Interacción entre el Conocimiento Tecnológico y de Contenido (TCK)	0,692**	0,893**	0,744**	0,741**	0,876**		16,86	4,553

Nota: **. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Se concluye con la confirmación del modelo TPACK-21, con seis factores y sus interrelaciones fundamentada en las correlaciones significativas obtenidas con base en los datos de estudios previos (Batista-Foguet y Coenders, 2000). Se han obtenido

fuertes factores y el factor TPACK se eliminó del modelo final fundamentado en que este factor pudiera estar en exceso asociado con los otros factores (Valtonen et al., 2017). El cuestionario final aplicado es el siguiente, mostrado en el Cuadro 1.

Cuadro 1
Cuestionario TPACK-21 traducido, adaptado culturalmente y validado

Dimensión	No.	Ítems
Conocimiento pedagógico ¿Cómo percibe sus conocimientos de los procesos de aprendizaje a nivel general?	1	Conozco cómo guiar los debates de mis estudiantes durante los trabajos grupales (2-5 estudiantes).
	2	Sé cómo fomentar el pensamiento crítico en mis estudiantes.
	3	Sé cómo guiar a mis estudiantes en la planificación de su propio aprendizaje.
	4	Conozco cómo fomentar el pensamiento reflexivo en mis estudiantes.
	5	Sé cómo guiar a mis estudiantes en el uso de las ideas de sus compañeros de grupo durante los trabajos grupales (2-5 estudiantes).
	6	Sé cómo fomentar las habilidades de resolución de problemas en mis estudiantes.
	7	Conozco cómo fomentar el pensamiento creativo en mis estudiantes.

Cont... Cuadro 1

Conocimiento tecnológico	8	Puedo resolver problemas relacionados con las TIC.
¿Cómo percibe sus conocimientos y sus habilidades TIC?	9	Estoy familiarizado (a) con las nuevas tecnologías y sus características.
	10	Puedo utilizar las nuevas tecnologías.
	11	Conozco varios sitios <i>web</i> y aplicaciones sobre las nuevas tecnologías.
Conocimiento disciplinar	12	Tengo conocimientos suficientes sobre el desarrollo de contenidos de mi área curricular.
¿Cuánto cree conocer los contenidos de su área curricular?	13	Conozco las teorías y los conceptos de mi área curricular.
	14	Conozco la historia y el desarrollo de las teorías más importantes de mi área curricular.
	15	Estoy familiarizado (a) con investigaciones recientes sobre mi área curricular.
	16	En mi área curricular, sé cómo guiar el contenido relacionado a la resolución de problemas en los estudiantes durante los trabajos grupales (2-5 estudiantes).
Interacción entre el conocimiento pedagógico y disciplinar	17	En mi área curricular, sé cómo guiar el pensamiento crítico de los estudiantes.
¿En qué áreas siente que necesita información adicional o en qué áreas siente que cuenta con suficiente conocimiento?	18	En mi área curricular, sé cómo guiar a los estudiantes para que utilicen las ideas de sus compañeros de grupo en los trabajos grupales (2-5 estudiantes).
	19	En mi área curricular, sé cómo guiar el pensamiento reflexivo de los estudiantes.
	20	En mi área curricular, sé cómo guiar a los estudiantes en la planificación de su propio aprendizaje.
	21	En mi área curricular, sé cómo guiar el pensamiento creativo de los estudiantes.
	22	Sé utilizar las TIC en la enseñanza como herramienta para promover el pensamiento reflexivo en mis estudiantes.
	23	Sé utilizar las TIC en la enseñanza como herramienta para que mis estudiantes planifiquen su propio aprendizaje.
Interacción entre conocimiento tecnológico y pedagógico	24	Sé utilizar las TIC en la enseñanza como herramienta para el intercambio de ideas entre mis estudiantes durante los trabajos grupales (2-5 estudiantes).
¿qué tan bien está familiarizado con el uso de la tecnología para lograr sus objetivos pedagógicos?	25	Sé utilizar las TIC en la enseñanza como herramienta para promover el pensamiento creativo en mis estudiantes.
	26	Sé utilizar las TIC en la enseñanza como herramienta para promover la resolución de problemas en mis estudiantes durante los trabajos grupales (2-5 estudiantes).
	27	Sé utilizar las TIC en la enseñanza como herramienta para promover el pensamiento crítico en mis estudiantes.
Interacción entre el conocimiento de contenido y tecnológico	28	Conozco las páginas <i>web</i> que brindan materiales en línea para el estudio de mi área curricular.
¿qué tan bien conoce las tecnologías que se utilizan en profesiones	29	Conozco las aplicaciones de las TIC utilizadas por los profesionales en mi área curricular.
	30	Conozco las aplicaciones de las TIC que puedo utilizar para una mayor comprensión de los contenidos de mi área curricular.
	31	Conozco las tecnologías que puedo utilizar para ilustrar contenidos complejos de mi área curricular.
	32	En la enseñanza de mi área curricular, sé utilizar las TIC como herramientas para promover el pensamiento reflexivo en los estudiantes.
Interacción entre el conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar	33	En la enseñanza de mi área curricular, sé utilizar las TIC como herramientas para que los estudiantes puedan planificar su propio aprendizaje.
¿qué tan bien integra el conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar?	34	En la enseñanza de mi área curricular, sé utilizar las TIC como herramientas para promover la resolución de problemas en los estudiantes durante los trabajos grupales (2-5 estudiantes).
	35	En la enseñanza de mi área curricular, sé utilizar las TIC como herramientas para promover el pensamiento creativo en los estudiantes.
	36	En la enseñanza de mi área curricular, sé utilizar las TIC como herramientas para el desarrollo de los trabajos grupales de los estudiantes (2-5 estudiantes).

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Previo a la aplicación de este cuestionario fueron presentadas algunas definiciones de términos que también son exhibidos en el instrumento original (ver Cuadro 2).

Cuadro 2 Términos y definiciones previas a la aplicación del cuestionario

Término	Definición
Pensamiento reflexivo:	capacidad de pensar conscientemente sobre nuestras propias formas de estudio, aprendizaje y habilidades.
Resolución de problemas:	capacidad de resolver actividades y problemas nuevos mediante la deducción y uso de información y experiencias previas en una nueva forma.
Pensamiento creativo:	capacidad de hacer uso de nuestras propias habilidades y utilizar diferentes fuentes de información para crear algo nuevo.
Pensamiento crítico:	capacidad de procesar grandes cantidades de información, evaluar la confiabilidad de la información y comparar diferentes fuentes de información.
Tecnologías de la información y la comunicación (TIC):	una amplia gama de dispositivos diferentes, como computadoras, <i>tablets</i> , <i>smartphones</i> , entre otros, así como aplicaciones y <i>software</i> basados en la <i>web</i> , servicios de redes sociales (por ejemplo, <i>blogs</i> , <i>Facebook</i> , <i>YouTube</i> , <i>WhatsApp</i> , <i>Instagram</i>) y entornos virtuales de aprendizaje en línea (por ejemplo, <i>Moodle</i> , <i>Google Suite for Education</i> , <i>Blackboard</i>).

Fuente: Elaboración propia, 2022.

El objetivo principal de este estudio fue desarrollar una traducción, adaptación cultural y validación del Cuestionario sobre el Conocimiento Pedagógico, Tecnológico y de Contenido para el siglo XXI (TPACK-21) de Valtonen et al. (2017), como un instrumento útil con base en el marco TPACK y en el contexto de los docentes del nivel básica regular del Perú. Para ello se han considerado los fundamentos teóricos del TPACK y las recomendaciones de los estudios sobre medición y validación de instrumentos TPACK, que señalan en su generalidad la necesidad de diseñar y aplicar herramientas de medición que consideren los diversos contextos.

Como primer paso del estudio, se llevó a cabo una revisión teórica exhaustiva sobre el marco TPACK con enfoque en los estudios sobre medición y validación. Así mismo, se seleccionó el cuestionario de Valtonen et al. (2017) basado en la necesidad de profundizar la investigación de la pedagogía y la integración de las TIC en un marco del siglo XXI, que exige en los docentes desarrollar las competencias y habilidades del siglo XXI (Shafie et al., 2019).

Este estudio se ha basado en el modelo de adaptación cultural para medidas de autoinforme (Beaton et al., 2000) y el

modelo de adaptación cultural y validación de cuestionarios de salud (Ramada-Rodilla et al., 2013) habiendo obtenido un cuestionario sobre el Conocimiento Pedagógico, Tecnológico y de Contenido para el siglo XXI (TPACK-21) traducido, adaptado culturalmente y validado.

Los resultados de validación del alfa de Cronbach fundamentan la confiabilidad alta del instrumento (Hogan, 2015) y los resultados del análisis factorial confirmatorio (AFC) (Batista-Foguet y Coenders, 2000), confirman altas correlaciones entre los seis factores y sus interacciones, lo que ha permitido confirmar el Modelo de Conocimiento Pedagógico Tecnológico y de Contenido para las habilidades del siglo XXI de Valtonen et al. (2017) en el contexto de los docentes en servicio de educación básica del Perú en los niveles de primaria y secundaria, por tanto, se tiene un cuestionario validado en español que puede ser utilizado.

Se constatan algunas limitaciones con el número y representatividad de la muestra de maestros del nivel de básica regular del Perú que puede aplicarse a mayor número de docentes que trabajan en las instituciones educativas de gestión pública. Así mismo, se afirma que una autoevaluación puede significar una limitación porque los participantes pueden

sub o sobre evaluarse y se recomienda mayores estudios de validación del instrumento como lo señalan Luik et al. (2018). Así mismo, Baier y Kunter (2020), observan que las pruebas de medición TPACK aún son escasas y debe continuar desarrollándose porque son cruciales para evaluar la efectividad de los cursos de formación docente sobre integración de tecnología.

Como parte de las recomendaciones se alienta a continuar con investigaciones que midan TPACK-21 en diversos contextos, en el caso del Perú sobre todo por ser un país multicultural, y también en diversos niveles educativos como el nivel superior. Así mismo, se sugiere ampliar las técnicas cuantitativas con técnicas cualitativas para lograr una comprensión más profunda de los niveles TPACK-21 en los maestros y poder planificar programas de formación continua más adecuadas a sus niveles de entrada en los procesos que integren el Conocimiento Tecnológico, Pedagógico y de Contenido y las habilidades del siglo XXI.

Baser et al. (2016), resalta el enfoque mixto porque muestra mejoras en la precisión y validez de las encuestas. Por su parte, Scherer et al. (2017) motivan a incluir la experiencia y trayectoria educativa, los planes de estudio y las ocasiones de aprendizaje en los programas de formación docente. En esta línea, Drummond y Sweeney (2017), sugieren que las escalas TPACK deben complementarse con indicadores específicos del conocimiento tecnológico, pedagógico y de contenido para consolidar una formación integral TPACK en los profesores en formación; y, Pamuk et al. (2015), motivan a seguir revisando las interrelaciones de diferentes niveles del marco TPACK.

Conclusiones

Este estudio presenta desafíos y oportunidades para investigadores y comunidades profesionales, abriendo la discusión sobre TPACK-21 en el contexto latinoamericano. Ante ello es vital seguir

avanzando en la comprensión de cada dimensión y la naturaleza de sus interacciones a partir de investigaciones en estos contextos y en diferentes niveles educativos como el nivel superior. Los maestros y estudiantes latinoamericanos están insertos en estos tiempos donde las TIC forman parte del quehacer pedagógico y requieren seguir formándose de manera continua.

El estudio realizado es uno de los primeros en lograr una traducción, adaptación cultural y validación del Cuestionario sobre el Conocimiento Pedagógico, Tecnológico y de Contenido para el siglo XXI (TPACK-21) en el contexto latinoamericano, quedando a disposición esta versión del cuestionario en castellano, que puede ser de gran utilidad para la comunidad científica y educativa de habla hispana.

Así mismo, el estudio ha obtenido un Cuestionario sobre el Conocimiento Pedagógico, Tecnológico y de Contenido para el siglo XXI (TPACK-21) traducido, adaptado culturalmente y validado con base científica que puede ser aplicado en futuros estudios con el objetivo de propiciar el desarrollo de programas de formación docente continua con integración de tecnología eficientes y que respondan a las necesidades de los diversos contextos educativos. Se requieren estudios futuros que continúen validando la propuesta en otros ámbitos latinoamericanos desde el reconocimiento de las características culturales de un ecosistema educativo peculiar que requiere continuar construyendo y sistematizando buenas prácticas en el marco de una educación de calidad.

Referencias bibliográficas

Alemán-Saravia, A. C., y Deroncele-Acosta, A. (2021). Technology, Pedagogy and Content (TPACK framework): Systematic literature review. *XVI Latin American Conference on Learning Technologies (LACLO)*, 104-111. <https://doi.org/10.1109/LACLO54177.2021.00069>

- Bagheri, M. (2020). Validation of Iranian EFL teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK) scale. *TESL-EJ, The Electronic Journal for English as a Second Language*, 24(2). <http://www.tesl-ej.org/pdf/ej94/a2.pdf>
- Baier, F., y Kunter M. (2020). Construction and validation of a test to assess (pre-service) teachers' technological pedagogical knowledge (TPK). *Studies in Educational Evaluation*, 67, 100936. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2020.100936>
- Baser, D., Kopcha, T. J., y Özden, M. Y. (2016). Developing a technological pedagogical content knowledge (TPACK) assessment for preservice teachers learning to teach English as a foreign language. *Computer Assisted Language Learning*, 29(4), 749-764. <https://doi.org/10.1080/09588221.2015.1047456>
- Batista-Foguet, J. M., y Coenders, G. (2000). *Modelos de ecuaciones estructurales*. La Muralla.
- Beaton, D. E., Bombardier, C., Guillemin, F., y Ferraz, M. B. (2000). Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures. *Spine*, 25(24), 3186-3191. <https://doi.org/10.1097/00007632-200012150-00014>
- Cano, M. C., y Ordoñez, E. J. (2021). Formación del profesorado en Latinoamérica. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVII(2), 284-295. <https://doi.org/10.31876/rcs.v27i2.35915>
- Cavanagh, R. F., y Koehler, M. J. (2013). A turn toward specifying validity criteria in the measurement of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK). *Journal of Research on Technology in Education*, 46(2), 129-148. <https://doi.org/10.1080/15391523.2013.10782616>
- Chai, C. S., Jong, M. S.-Y., Yin, H.-B., Chen, M., y Zhou, W. (2019). Validating and modelling teachers' technological pedagogical content knowledge for integrative science, technology, engineering and mathematics education. *Educational Technology and Society*, 22(3), 61-73. https://www.j-ets.net/collection/published-issues/22_3
- Chaipidech, P., Srisawasdi, N., Kajornmanee, T., y Chaipah, K. (2022). A personalized learning system-supported professional training model for teachers' TPACK development. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100064. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100064>
- Coaquira, C. M. (2020). Prácticas pedagógicas desde el enfoque socioformativo: Una autoevaluación Docente en Perú. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVI(E-2), 260-274. <https://doi.org/10.31876/rcs.v26i0.34126>
- Demeshkant, N. Trusz, S., y Potyrała, K. (2022). Interrelationship between levels of digital competences and Technological, Pedagogical and Content Knowledge (TPACK): A preliminary study with Polish academic teachers. *Technology, Pedagogy and Education*, 31(5), 579-595. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2022.2092547>
- Deroncele, Á. (2022). Competencia epistémica: Rutas para investigar. *Universidad y Sociedad*, 14(1), 102-118. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2540>
- Deroncele-Acosta, Á., Medina-Zuta, P., Goñi-Cruz, F. F., Montes-Castillo, M. M., Roman-Cao, E., y Gallegos, E. (2021). Innovación educativa con TIC en universidades latinoamericanas: Estudio Multi-País. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad,*

- Eficacia y Cambio en Educación*, 19(4), 145-161. <https://doi.org/10.15366/reice2021.19.4.009>
- Deroncele-Acosta, Á., Medina-Zuta, P., Goñi-Cruz, F. F., Ramírez-Garzón, M. I., Fernández-Aquino, O., Román-Cao, E., Montes-Castillo, M. M., Gallegos, E. (2021). Digital competence, role stress and engagement: Towards positive mental health in Latin American teachers. *XVI Latin American Conference on Learning Technologies (LACLO)*, 83-90. <https://doi.org/10.1109/LACLO54177.2021.00067>
- Deroncele-Acosta, Á., Palacios-Núñez, M. L., y Toribio-López, A. (2023). Digital transformation and technological innovation on higher education Post-COVID-19. *Sustainability*, 15(3), 2466. <https://doi.org/10.3390/su15032466>
- Drummond, A., y Sweeney, T. (2017). Can an objective measure of technological pedagogical content knowledge (TPACK) supplement existing TPACK measures? *British Journal of Educational Technology*, 48(4), 928-939. <https://doi.org/10.1111/bjet.12473>
- Fernández, F. J., Fernández, M. J., y Rodríguez, J. M. (2018). El proceso de integración y uso pedagógico de las TIC en los centros educativos madrileños. *Educación XXI*, 21(2), 395-416. <https://doi.org/10.5944/educXXI.17907>
- Fisser, P., Voogt, J., Van Braak, J., y Tondeur J. (2015). Measuring and assessing TPACK (technological, pedagogical, and content knowledge). In J. M. Spector (Ed.), *The SAGE Encyclopaedia of Educational Technology* (pp. 490-493). SAGE Publications. <https://doi.org/10.4135/9781483346397>
- Hernández, A., y Martín, J. (2017). Concepciones de los docentes no universitarios sobre el aprendizaje colaborativo con TIC. *Educación XXI*, 20(1), 185-208. <https://doi.org/10.5944/educxx1.17508>
- Hernández, I. B., Lay, N., Herrera, H., y Rodríguez, M. (2021). Estrategias pedagógicas para el aprendizaje y desarrollo de competencias investigativas en estudiantes universitarios. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVII(2), 242-255. <https://doi.org/10.31876/rev.v27i2.35911>
- Hernández-Sampieri, R., y Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill/ Interamericana Editores S.A. de C.V.
- Hogan, T. P. (2015). *Pruebas psicológicas: Una introducción práctica*. Editorial El Manual Moderno.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (4 de julio de 2020). Cerca de 600 mil maestros conmemoran su día en el Perú. *INEI*. <https://m.inei.gov.pe/prensa/noticias/cerca-de-600-mil-maestros-conmemoran-su-dia-en-el-peru-12287/>
- International Society for Technology in Education - ISTE (2022). Estándares ISTE. <https://www.iste.org/es/iste-standards>
- Jho, H., Hong, O., y Song, J. (2016). An analysis of STEM/STEAM teacher education in Korea with a case study of two schools from a community of practice perspective. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(7), 1843-1862. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1538a>
- Kabakci, I., Odabasi, H. F., Kilicer, K., Birinci, G., y Kurt, A. A. (2012). The development, validity and reliability of TPACK-deep: A technological pedagogical content knowledge scale. *Computers & Education*, 58(3),

- 964-977. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.10.012>
- Koehler, M. J., Mishra, P., Kereluik, K., Shin, T. S., y Graham, C. R. (2014). The technological pedagogical content knowledge framework. In J. M. Spector, M. Merrill, J. Elen y M. Bishop (Eds.), *Handbook of research on educational communications and technology* (pp. 101-111). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3185-5_9
- Lee, H.-Y., Chung, C.-Y., y Wei, G. (2022). Research on technological pedagogical and content knowledge: A bibliometric analysis from 2011 to 2020. *Frontiers in Education*, 7, 765233. <https://doi.org/10.3389/educ.2022.765233>
- Ling, J. H., Chai, C. S., y Tay, L. Y. (2014). TPACK-in-Action: Unpacking the contextual influences of teachers' construction of technological pedagogical content knowledge. *Computers & Education*, 72, 20-29. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.04.022>
- Luik, P., Taimalu, M., y Suviste, R. (2018). Perceptions of technological, pedagogical and content knowledge (TPACK) among pre-service teachers in Estonia. *Education and Information Technologies*, 23(2), 741-755. <https://doi.org/10.1007/s10639-017-9633-y>
- Luo, W., Berson, I. R., Berson, M. J., y Park, S. (2023). An exploration of early childhood teachers' technology, pedagogy, and content knowledge (TPACK) in Mainland China. *Early Education and Development*, 34(4), 963-978. <https://doi.org/10.1080/10409289.2022.2079887>
- Ma, N., Li, Y.-M., Guo, J.-H., Laurillard, D., Yang M. (2022). A learning model for improving in-service teachers' course completion in MOOCs. *Interactive Learning Environments*. Latest articles. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.2025405>
- Miguel-Revilla, D., Martínez-Ferreira, J. M., y Sánchez-Agustí, M. (2020). Assessing the digital competence of educators in initial teacher training using the TPACK-21 model. *Australasian Journal of Educational Technology Open Access*, 36(2), 1-12. <https://doi.org/10.14742/ajet.5281>
- Mishra, P., y Koehler, M. J. (2006). Technological, pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Morata-Ramírez, M. Á., Holgado, F. P., Barbero-García, M. I., y Mendez, G. (2015). Confirmatory factor analysis. Recommendations for unweighted least squares method related to Chi-Square and RMSEA. *Acción Psicológica*, 12(1), 79-90. <https://dx.doi.org/doi.org/10.5944/ap.12.1.14362>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura - UNESCO (2019). *Marco de competencias de los docentes en materia de TIC*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000371024>
- Palacios-Núñez, M. L., Toribio-López, A., Llaque, P., y Deroncele-Acosta, Á. (2022). Innovation and digital competence: A bibliometric analysis. *IEEE 2nd International Conference on Advanced Learning Technologies on Education & Research (ICALTER)*, 1-4, <https://doi.org/10.1109/ICALTER57193.2022.9964633>
- Pamuk, S., Ergun, M., Cakir, R., Yilmaz, H. B., y Ayas, C. (2015). Exploring relationships among TPACK

- components and development of the TPACK instrument. *Education and Information Technologies*, 20(2), 241-263. <https://doi.org/10.1007/s10639-013-9278-4>
- Perrenoud, P. (2007). *Diez nuevas competencias para enseñar: Invitación al viaje*. Graó.
- Ramada-Rodilla, J. M., Serra-Pujadas, C., y Delclós-Clanchet, G. L. (2013). Adaptación cultural y validación de cuestionarios de salud: Revisión y recomendaciones metodológicas. *Salud Pública de México*, 55(1), 57-66. <https://www.saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/7188>
- Rosenberg, J. M., y Koehler, M. J. (2015). Context and technological pedagogical content knowledge (TPACK): A systematic review. *Journal of Research on Technology in Education*, 47(3), 186-210. <https://doi.org/10.1080/15391523.2015.1052663>
- Scherer, R., Tondeur, J., y Siddiq, F. (2017). On the quest for validity: Testing the factor structure and measurement invariance of the technology dimensions in the Technological, Pedagogical, and Content Knowledge (TPACK) model. *Computers & Education*, 112, 1-17. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.04.012>
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., y Shin, T. S. (2009). Technology 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://doi.org/10.1080/15391523.2009.10782544>
- Schmid, M., Brianza, E., y Petko, D. (2020). Developing a short assessment instrument for Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK.xs) and comparing the factor structure of an integrative and a transformative model. *Computers & Education*, 157, 103967. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103967>
- Shafie, H., Majid, F. A., e Ismail, I. S. (2019). Technological pedagogical content knowledge (TPACK) in teaching 21st century skills in the 21st century classroom. *Asian Journal of University Education*, 15(3), 24-33. <https://doi.org/10.24191/ajue.v15i3.7818>
- Smith, P. G., y Zelkowski, J. (2022). Validating a TPACK instrument for 7–12 mathematics in-service middle and high school teachers in the United States. *Journal of Research on Technology in Education*, Latest articles. <https://doi.org/10.1080/15391523.2022.2048145>
- Sothayapetch, P., y Lavonen, J. (2022). Technological pedagogical content knowledge of primary school science teachers during the COVID-19 in Thailand and Finland. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(7), em2124. <https://doi.org/10.29333/ejmste/12118>
- Tobón, S. (2013). *Formación integral y competencias: Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación*. Editorial ECOE.
- Vaca, J. E., Aguilar, V., Gutiérrez, F. G., Cano, A., y Bustamante, A. J. (2015). *¿Qué demonios son las competencias?: Aportaciones del constructivismo clásico y contemporáneo*. Universidad Veracruzana.
- Valtonen, T., Sointu, E., Kukkonen, J., Kontkanen, S., Lambert, M. C., y Mäkitalo-Siegl, K. (2017). TPACK updated to measure pre-service teachers' twenty-first century skills. *Australasian Journal of Educational Technology*, 33(3), 15-31. <https://doi.org/10.14742/ajet.3518>

- Voogt, J., Erstad, O., Dede, C., y Mishra, P. (2013). Challenges to learning and schooling in the digital networked world of the 21st century. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(5), 403-413. <https://doi.org/10.1111/jcal.12029>
- Voogt, J., y Roblin, N. P. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences: Implications for national curriculum policies. *Journal of Curriculum Studies*, 44(3), 299-321. <https://doi.org/10.1080/00220272.2012.668938>
- Yanıř, H., y Yürük, N. (2020). Development, validity, and reliability of an educational robotics based technological pedagogical content knowledge self-efficacy scale. *Journal of Research on Technology in Education*, 53(4), 375-403. <https://doi.org/10.1080/15391523.2020.1784065>