



## Conocimiento técnico pedagógico del contenido (TPACK) en Iberoamérica: Una revisión bibliográfica

### Technical Pedagogical Content Knowledge (TPACK) in Ibero-America: A Literature Review

Miguel Ángel Paidicán Soto<sup>a</sup>  , Pamela Alejandra Arredondo Herrera<sup>b</sup>  

<sup>a</sup> Universidad de Barcelona. Gran Via de les Corts Catalanes 585, 08007, Barcelona, España.

<sup>b</sup> Universidad de Granada. Avenida Divina Pastora 9, Portal 13, Piso 1C, 18012, Granada, España.

#### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

#### RESUMEN

##### Historial del artículo:

Recibido el 19 de marzo de 2023

Aceptado el 14 de junio de 2023

Publicado el 01 de julio de 2023

##### Palabras clave:

competencias del docente  
pedagogía  
tecnología  
TPACK

Este artículo presenta los resultados de una revisión de literatura cuyo objetivo fue examinar la producción científica relacionada con el modelo TPACK en el contexto iberoamericano. Los 22 artículos se seleccionaron de las bases de datos Scopus, WoS, ERIC, SciELO, Dialnet y Redalyc. La búsqueda consideró el período desde el inicio del modelo, en 2006, hasta noviembre de 2022. Se tomaron en cuenta únicamente artículos con acceso abierto a su texto completo, relativos a las ciencias sociales y referentes a una investigación desarrollada en países de Iberoamérica. Se concluyó que existe solo un 3,73 % de publicaciones del modelo TPACK en contextos iberoamericanos, publicados entre 2014 y 2022. Además, el 81,81 % de las investigaciones se centró en los docentes, y los estudios con características de autoinforme de conocimiento fueron los más representativos, con un 55,55 %. Se recomienda desarrollar investigaciones que aborden el modelo TPACK en distintos contextos, así como programas multidisciplinarios que incluyan a todos los integrantes de la escuela.

#### ARTICLE INFO

#### ABSTRACT

##### Article history:

Received March 19, 2023

Accepted June 14, 2023

Published July 1, 2023

##### Keywords:

teacher qualifications  
pedagogy  
technology  
TPACK

This article presents the results of a literature review, the aim of which was to examine the scientific production related to the TPACK model in the Ibero-American context. The selection of 22 articles was made in the databases Scopus, WoS, ERIC, SciELO, Dialnet and Redalyc. The search period considered the beginning of the 2006 model until November 2022. The inclusion criteria were only articles, open access, full text, social sciences, research developed in Iberoamerican countries. It was concluded that there are only 3.73% of TPACK model publications in Ibero-American contexts, published in the period between 2014 and 2022. Furthermore, 81.81% of the research focused on teachers, with studies, self-report knowledge being the most representative, with 55.55%. It is recommended to develop research that addresses the TPACK model in different contexts and to develop multidisciplinary programs that include all school stakeholders.

© 2023 Paidicán Soto & Arredondo Herrera. CC BY-NC 4.0

## Introducción

El desarrollo profesional de los docentes necesita en la actualidad de competencias propias de las tendencias del siglo XXI. Debido a ello, las políticas educativas en diversas partes del mundo las incluyen como requisito esencial. Cabe señalar, sin embargo, que la enseñanza eficaz de la tecnología en educación requiere de distintos conocimientos y habilidades por parte del profesorado, incluyendo espacios de reflexión que faciliten las instancias de mejora y el logro de los aprendizajes del alumnado (Paidicán, 2018; Van Leendert et al., 2021).

Entre los nuevos modelos educativos, destaca el conocimiento tecnológico y pedagógico del contenido (TPACK), ampliamente utilizado durante los últimos años. Mediante una revisión en Google Scholar y en el programa Publish or Perish, se observó que el artículo "Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge" (Mishra & Koehler, 2006), que sentó las bases del TPACK, ha sido citado más de 15 500 veces.

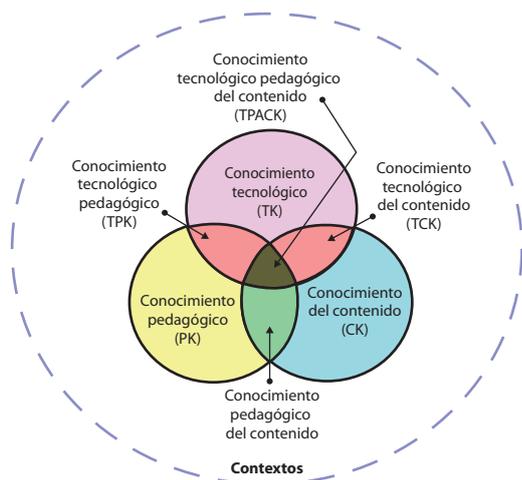
En su génesis, el modelo TPACK fue una interpretación actualizada de las ideas de Shulman (1986), quien definió el conocimiento pedagógico del contenido (PCK) como la combinación entre contenido y pedagogía para, de tal forma, comprender un tema específico y adaptarlo a las necesidades de los estudiantes. El modelo TPACK se desarrolló bajo la premisa de identificar los conocimientos clave de los docentes al momento de enseñar con tecnología (Koehler & Mishra, 2005). Está compuesto por tres dimensiones centrales y cuatro secundarias, que son producto de la intersección de las anteriores.

A continuación se explican los elementos de la figura 1:

1. Conocimientos tecnológicos (TK): Son los conocimientos y habilidades necesarios para utilizar he-

herramientas TIC (Mishra & Koehler, 2006; Angeli & Valanides, 2009; Koehler et al., 2014).

2. Conocimiento del contenido (CK): Son habilidades relacionadas con los métodos, enfoques y procesos de enseñanza y aprendizaje (Mishra & Koehler, 2006; Munyengabe et al., 2017).
3. Conocimiento pedagógico (PK): Corresponde a la comprensión semántica de una disciplina, incluyendo la gestión del aula, la planificación y la evaluación de los procesos de enseñanza y aprendizaje (Schmidt et al., 2009; Munyengabe et al., 2017).
4. Conocimiento pedagógico del contenido (PCK): Se presenta en la intersección del CK y el PK. Está centrado en el significado de la enseñanza de un contenido desde la perspectiva de los estudiantes (Shulman, 1986; Mishra & Koehler, 2006; Koehler et al., 2014).
5. Conocimiento del contenido tecnológico (TCK): Resultado de la combinación del TK y el CK, relaciona el aprendizaje específico de un contenido con la forma de utilizar la tecnología (Mishra & Koehler, 2006; Schmidt et al., 2009; Koehler et al., 2014).
6. Conocimiento tecnológico pedagógico (TPK): Resultado de la combinación del TK y el PK, se refiere a las posibilidades y limitaciones de utilizar la tecnología para fines pedagógicos (Mishra & Koehler, 2006; Schmidt et al., 2009; Terpstra, 2015).
7. Conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK): Corresponde al resultado de la intersección del CK, el PK y el TK. Representa los conocimientos que deben poseer los docentes al momento de integrar las tecnologías, relacionando los conocimientos previos y las posibles dificultades de aprendizaje de los estudiantes (Mishra & Koehler, 2006; Schmidt et al., 2009; Koehler et al., 2014).



**Fig. 1.** Ilustración del conocimiento tecnológico de contenidos pedagógicos (TPACK).

Fuente: <http://tpack.org>

La consolidación del modelo TPACK corresponde en gran medida a las sólidas orientaciones para el desarrollo de formación docente en temáticas relacionadas con las TIC (Graham, 2011; Jang & Tsai, 2012; Lye, 2013; Wang et al., 2018).

Los estudios al respecto han intentado comprender de mejor manera la integración de las tecnologías, con re-

sultados muy diversos (Scherer et al., 2017; Wang et al., 2018; Schmid et al., 2020; Voithofer & Nelson, 2021) que se pueden atribuir a los factores contextuales donde se realizan los estudios (Koehler et al., 2014; Rosenberg & Koehler, 2015; Mishra, 2019). Tal como mencionan Akyuz (2023), Doering et al. (2009) y Fives y Buehl (2014), los contextos son únicos para los individuos, las escuelas y los territorios, pues incluyen creencias, conocimientos y limitaciones. Así, el modelo TPACK requiere de estudios que aborden las complejidades del contexto, tanto en aspectos específicos como generales.

Para Porras y Salinas (2013), los factores contextuales se pueden clasificar considerando los niveles macro, meso y micro. El nivel macro incluye los entornos sociopolíticos y las políticas educativas; el nivel meso, factores específicos de cada escuela; y el nivel micro considera las condiciones del aprendizaje. Según Byrne-Cohen (2020), todos los niveles se pueden complementar con los actores, incorporando diversos elementos del contexto al desarrollo del TPACK. El contexto también se puede clasificar considerando a los actores, docentes y estudiantes.

Tras una primera revisión de las publicaciones sobre el modelo TPACK en el contexto iberoamericano, a través del programa Publish or Perish, destacan los trabajos de Cabero et al. (2015), Cabero y Barroso (2016) y Cabero et al. (2017); según Google Scholar, cada una de estas publicaciones ha sido citada más de cien veces. No obstante, se desconoce el desarrollo de estudios sobre el TPACK en los distintos países de Iberoamérica.

Una segunda revisión en las bases de datos Google Scholar, Scopus, Web of Science (WoS), Education Resources Information Center (ERIC), Scientific Electronic Library Online (SciELO), Dialnet y Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal (Redalyc) permitió acceder a dos revisiones sistemáticas (RS) relacionadas con Iberoamérica.

La RS de Dos Santos y Struchiner (2019) analizó 38 documentos para identificar cómo se estudió el modelo TPACK en procesos de formación de docentes de ciencias, en el período 2006-2018, en la plataforma de la Coordinación para la Mejora del Personal de la Enseñanza Superior, del Ministerio de Educación y Cultura de Brasil (CAPES/MEC). Se concluye que las investigaciones se enfocan principalmente en las habilidades y competencias tecnológicas de los docentes, y se observa una fuerte preocupación por las herramientas y los procesos utilizados en los contextos educativos. No obstante, existe una carencia de estudios centrados en los estudiantes y en distintos contextos socioculturales.

La RS de Assis y Vieira (2021) analizó seis presentaciones del TPACK relacionadas con el desempeño de los docentes en contextos virtuales, incluyendo las actas de los años 2012, 2014, 2016 y 2018 del Congreso Internacional de Educação e Tecnologias e Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância (Ciet:EnPED), realizado en Brasil. Se concluye que el TPACK representa un modelo teórico que facilita la apropiación de las tecnologías, especialmente en la enseñanza virtual.

Ambas RS coinciden en la necesidad de incluir en futuros análisis otras bases de datos como complemento de los hallazgos obtenidos. Queda así de manifiesto el imperativo de realizar RS, por ejemplo, considerando investi-

gaciones de países de Iberoamérica, para colaborar en el desarrollo del TPACK.

La presente RS se desarrolla en el marco de la investigación doctoral del programa Educación y Sociedad de la Universidad de Barcelona. Su objetivo es examinar la producción científica relacionada con el modelo TPACK en el contexto iberoamericano, considerando las siguientes preguntas: 1. ¿qué estudios se obtienen de la literatura científica del modelo TPACK en el contexto iberoamericano?; 2. ¿qué enfoques metodológicos se describen en ellos?; 3. ¿qué resultados se obtienen de dichas investigaciones?; y 4. ¿qué recomendaciones sugiere la literatura científica sobre el modelo TPACK en el contexto iberoamericano?

**Métodos y materiales**

Una RS procura evaluar la literatura científica mediante protocolos críticos y estructurados, evitando los sesgos (Petticrew & Roberts, 2006). La nuestra se realizó llevando a cabo las etapas definidas por Kitchenham (2004), protocolo utilizado frecuentemente en las ciencias sociales:

**Tabla 1.** Etapas de la revisión sistemática del presente estudio.

Etapa	Actividad
Etapa 1: Planificación de la revisión	Actividad 1.1: Identificación de la necesidad de la revisión
	Actividad 1.2: Desarrollo de un protocolo de revisión
Etapa 2: Realización de la revisión	Actividad 2.1: Identificación del foco de la investigación
	Actividad 2.2: Selección de estudios primarios
	Actividad 2.3: Evaluación de la calidad de los estudios
	Actividad 2.4: Extracción y monitoreo de datos
	Actividad 2.5: Síntesis de los datos
Etapa 3: Informe de la revisión	Actividad 3.1: Comunicación de los resultados

Elaboración: Autores (2023), a partir de Kitchenham (2004).

*Planificación y realización de la RS*

Como se explicó algunas líneas atrás, en la fase previa a nuestra RS se realizó una búsqueda para identificar revisiones de literatura, bibliometrías y ciencimetrías relacionadas con el modelo TPACK. La ecuación de búsqueda consideró los términos “technological AND pedagogical AND content AND knowledge OR TPACK” y su adaptación a las distintas bases de datos. Se obtuvieron 21 RS; de ellas, solo los estudios de Dos Santos y Struchiner (2019) y Assis y Vieira (2021) abordan el contexto Iberoamericano (tabla 5).

Conforme a los antecedentes, se realizó una RS incluyendo las bases de datos Scopus, WoS, ERIC, SciELO, Dialnet y Redalyc, y comprobando las palabras clave en los tesauros de ERIC y de la UNESCO. La ecuación de búsqueda consideró el acrónimo TPACK por sobre TPCK, porque Mishra y Koehler (2006) y De Rossi y Trevisan (2018) explican que el primero aporta una visión más amplia e integradora, al evitar centrarse en uno o dos componentes del modelo (tabla 2). Los textos analizados

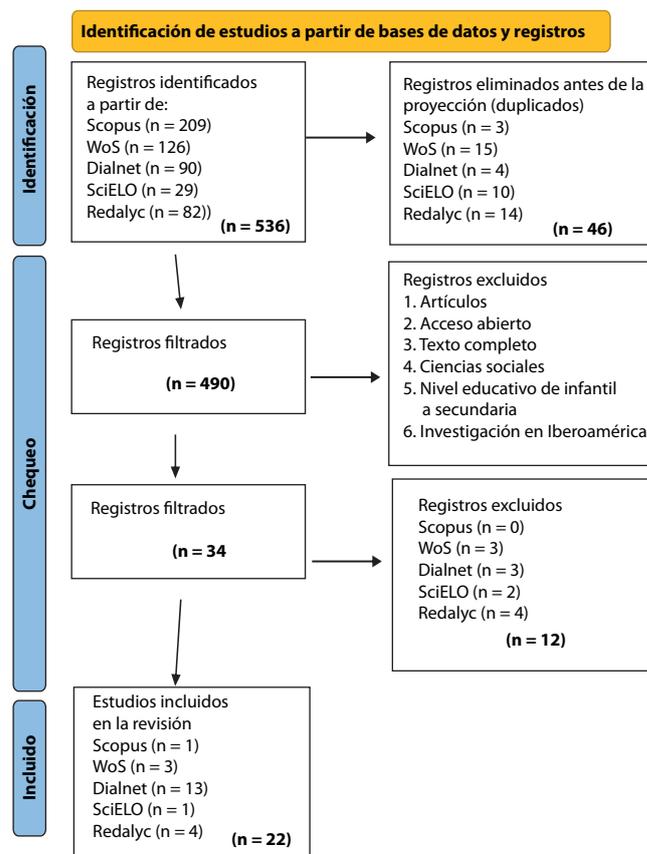
incluyeron el período comprendido desde el inicio del modelo (2006) hasta noviembre de 2022.

**Tabla 2.** Protocolo específico de palabras clave en cada repositorio.

Bases de datos	Protocolo
Scopus	TITLE-ABS-KEY (technological AND pedagogical AND content AND knowledge) OR TITLE-ABS-KEY (tpack)
WoS	TS= (technological AND pedagogical AND content AND knowledge) OR TS=(tpack)
Dialnet	Modelo TPACK
SciELO	TPACK
Redalyc	Modelo TPACK

Elaboración: Autores (2023).

Con respecto a los criterios de inclusión, se consideraron artículos de acceso abierto a su texto completo, relativos a las ciencias sociales y cuya investigación se desarrollara en países de Iberoamérica. Se excluyeron documentos con acceso restringido, resúmenes, editoriales, notas de prensa, documentos de conferencias, disertaciones y tesis de maestría y doctorado desarrolladas en contextos distintos a Iberoamérica.



**Fig. 2.** Resumen del proceso de selección de los artículos.

Elaboración: Autores (2023).

La figura 2 muestra que en la etapa de identificación se obtuvieron 536 artículos, la mayoría (38,88 %) en Scopus. Los títulos, las palabras clave y los resúmenes se revisaron según los criterios de inclusión; en algunos casos fue

necesario acceder al texto completo. Así, finalmente se seleccionaron 22 artículos: 13 de Dialnet (59,09 %), 4 de Redalyc (18,18 %), 3 de WoS (13,63 %), uno de Scopus y

uno SciELO (4,54 % cada uno). A partir de la lectura de los artículos se obtuvo información relacionada con las preguntas de investigación previamente definidas:

**Tabla 3.** Artículos de investigación incluidos en la RS.

N.º	Autor	País/región	Tipo de estudio	Muestra	Instrumentos	Nivel educativo	Asignatura
1	Alises (2017)	España	Cualitativo	Estudiantes (450), docentes (20) y otros (48)	Cuestionario TPACK y otros, entrevistas, fichas de seguimiento y foros de discusión	Secundaria	Música
2	Alves et al. (2020)	Brasil	Cualitativo	3 escuelas	Observaciones y talleres (Scratch)	Secundaria	Sin datos
3	Beltrán et al. (2019)	México	Cuantitativo	494 docentes de 5.º y 6.º grados	Cuestionario TPACK (basado en Sing et al. [2011], Schmidt et al. [2009] y Cabero [2014])	Primaria	Sin datos
4	Cabero et al. (2018)	Latinoamérica	Cuantitativo	1368 personas, solo 650 del nivel seleccionado	Cuestionario TPACK (Schmidt et al., 2009) entrevistas y observaciones	Infantil a posgrado	Sin datos
5	Cenich et al. (2019)	Argentina	Cualitativo	14 docentes	Encuestas y entrevistas	Secundaria	Matemática
6	Da Silva et al. (2021)	Brasil	Cuantitativo	398 docentes	Cuestionarios de perfil docente y cuestionario TPACK (basado en Schmidt et al. [2009])	Primaria	Sin datos
7	De Figueiredo et al. (2021)	Brasil	Cualitativo	3 docentes	Observación, entrevistas y capacitaciones	Primaria	Matemática
8	Fernández Chávez et al. (2022a)	Chile	Cuantitativo	30 educadoras de párvulo	Cuestionario TPACK (adaptación)	Infantil	Sin datos
9	Fernández Chávez et al. (2022b)	Chile	Mixto	86 educadoras de párvulo	Cuestionario TPACK (adaptación)	Infantil	Sin datos
10	Fernández Rodrigo (2016)	España	Cualitativo	Equipo directivo (8), docentes (15) y estudiantes (16)	Entrevistas	Primaria y secundaria	Sin datos
11	Fierro et al. (2021)	Chile	Mixto	32 docentes	Priorización curricular y encuesta	Primaria (7.º y 8.º grados)	Lengua y Literatura
12	Fuentes y González (2019)	España	Investigación basada en diseño	Docentes	Lista de chequeo	Secundaria	Matemáticas, Biología y Geología, Física, Química, Tecnología
13	Monguillot et al. (2018)	Brasil	Investigación basada en diseño	Docentes y estudiantes de 4 centros educativos	Cuestionario TPACKPEC, observación participante y grupo focal	Secundaria	Sin datos
14	Ortiz et al. (2020)	España	Descriptivo	607 docentes	Cuestionario TPACK (Schmidt et al., 2009)	Primaria	Sin datos
15	Ramada (2014)	España	Exploratorio	2 docentes	Observaciones y entrevistas	Secundaria	Lengua y Literatura
16	Roig y Flores (2014)	España	Mixto	29 docentes	Cuestionario TPACK (Schmidt et al., 2009), entrevistas y grupo focal	Infantil y primaria	Sin datos
17	Roig et al. (2015)	España	Cuantitativo	224 docentes	Cuestionario TPACK (Schmidt et al., 2009)	Infantil y primaria	Sin datos
18	Sáez y Cózar (2016)	España	Investigación basada en diseño	46 estudiantes	Cuestionario TPACK, taxonomía de Bloom y rúbrica de Harris et al. (2010)	Primaria	Historia del Arte
19	Sampaio (2016a)	Portugal	Evaluación de políticas públicas	453 docentes	Cuestionario de coeficiente intelectual y cuestionario TPACK	Primaria y secundaria	Matemática
20	Sampaio (2016b)	Portugal	Formación docente	20 docentes de 2.º y 3.º grados	Cuestionario de uso de las TIC	Primaria	Matemática
21	Sánchez et al. (2020)	México	Cuantitativo	64 docentes de 4 escuelas	Cuestionario	Secundaria y superior	Sin datos
22	Tapia (2021)	Chile	Cuantitativo	186 docentes	Cuestionario TPACK (adaptación de Hosseini y Kamal [2012 y 2013] y Schmidt et al. [2009])	Infantil, primaria y secundaria	Sin datos

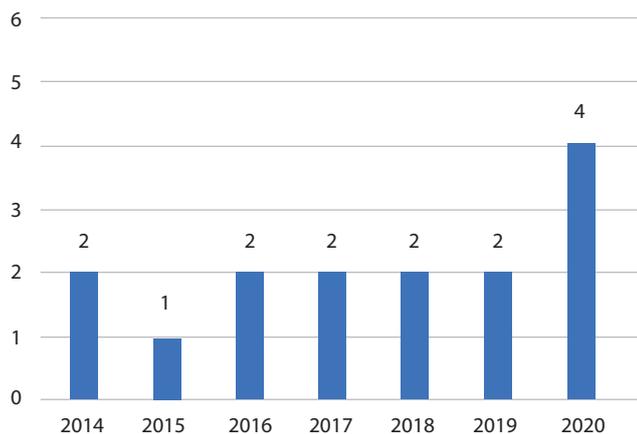
Elaboración: Autores (2023).

**Resultados**

Se analizaron los documentos conforme a los años de publicación, distribución geográfica, tipo de investigación, nivel educativo e instrumentos utilizados, para dar respuesta a la primera interrogante.

*Índices de datos cuantitativos del modelo TPACK en la educación obligatoria en Iberoamérica*

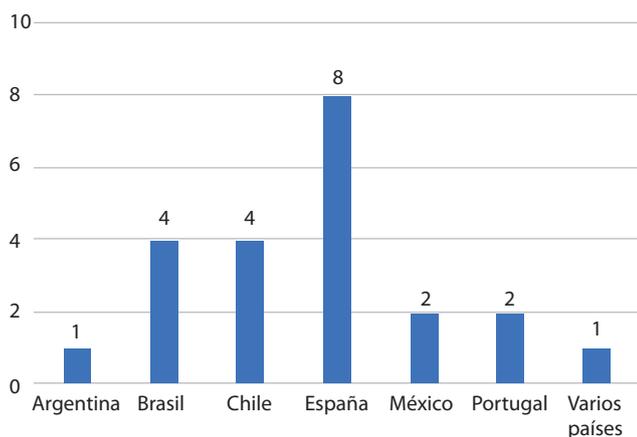
Las publicaciones relacionadas con el modelo TPACK se distribuyen entre los años 2014 y 2022. Los años 2020 y 2021 presentan la mayor producción, con 22,72 % y 18,18 %, respectivamente:



**Fig. 3.** Artículos sobre el modelo TPACK según el año de publicación.

Elaboración: Autores (2023).

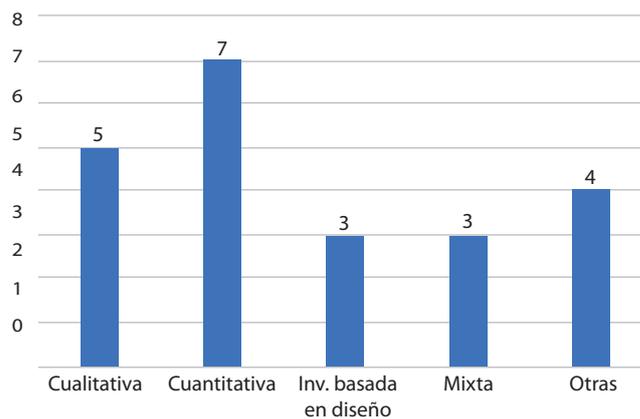
Con relación a la distribución geográfica, España presenta el mayor número de publicaciones (36,36 %), seguida de Brasil y Chile (ambos con 18,18 %):



**Fig. 4.** Distribución geográfica de las publicaciones seleccionadas.

Elaboración: Autores (2023).

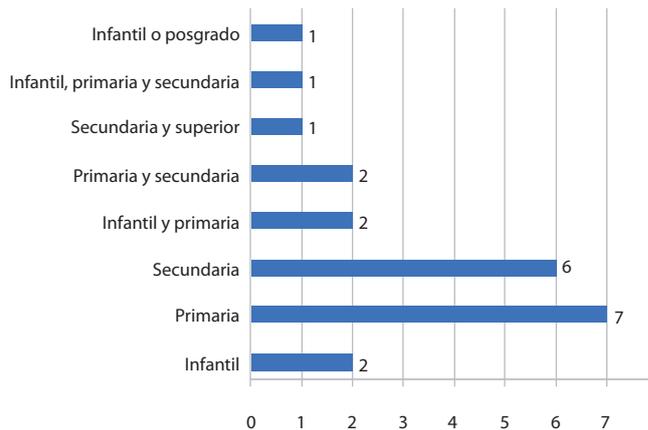
La mitad de los estudios son o bien cuantitativos (31,81 %) o bien cualitativos (22,72 %). El 18,18 % de las investigaciones son exploratorias, descriptivas o evalúan las políticas públicas y la formación docente:



**Fig. 5.** Tipos de investigación encontrados en esta RS.

Elaboración: Autores (2023).

Las investigaciones se desarrollan mayoritariamente en los niveles de educación primaria (31,81 %) y secundaria (27,27 %); dos de ellas incluyen ambos niveles educativos. Cabe manifestar que los estudios que incluyen dos o más niveles educativos representan el 31,81 % de la muestra:



**Fig. 6.** Niveles educativos de las investigaciones de esta RS.

Elaboración: Autores (2023).

Las muestras más representativas corresponden a los estudios de Cabero et al. (2018) y Ortiz et al. (2020), con 1368 y 607 docentes, respectivamente. Por su parte, la muestra más grande de estudiantes corresponde a Alises (2017), con 450 distribuidos en los períodos 2014 y 2015. Por último, la investigación de Fernández Rodrigo (2016) incluye la mayor variedad de participantes: equipo directivo de las escuelas, docentes y estudiantes.

Con relación a los instrumentos, 16 investigaciones (72,72 %) utilizaron de forma preferencial el cuestionario, mayoritariamente el instrumento de Schmidt et al. (2009) para aplicación, adaptación y/o creación de nuevos instrumentos. Un 31,81 % de los estudios se basaron en entrevistas y un 18,18 %, en observaciones.

*El modelo TPACK en Iberoamérica por destinatarios de los estudios*

La segunda parte del análisis abarca las preguntas de investigación 2, 3 y 4, tomando en consideración los ele-

mentos de las clasificaciones de Paidicán y Arredondo (2022c), Wang et al. (2018) y Willermark (2018). Los estudios se organizan conforme a la inclusión de docentes, estudiantes y comunidad educativa en su muestra.

#### Estudios sobre TPACK centrados en los docentes

En la RS se recolectaron 18 artículos centrados en docentes (81,81 %). Para su análisis se consideraron las características de los estudios: autoinforme de conocimiento, formación, experiencias y desarrollo de TK, y su relación con el modelo TPACK:

**Tabla 4.** Enfoque de las investigaciones sobre TPACK centradas en los docentes.

Enfoque del TPACK	Autores	Cantidad (porcentaje)
Autoinforme de conocimientos sobre el TPACK	Beltrán et al. (2019), Cabero et al. (2018), Fernández Chávez et al. (2022a), Fernández Chávez et al. (2022b), Fierro et al. (2021), Ortiz et al. (2020), Roig et al. (2015), Roig y Flores (2014), Sampaio (2016a), Tapia (2021)	10 (55,55 %)
Formación docente TPACK	Alves et al. (2020), Da Silva et al. (2021), De Figueiredo et al. (2021), Sampaio (2016b), Sánchez et al. (2020)	5 (27,77 %)
Experiencias docentes con TPACK	Cenich et al. (2019), Fuentes y González (2019) y Ramada (2014)	3 (16,66 %)
Desarrollo del TK y su relación con el TPACK	-	0 (0 %)

Elaboración: Autores (2023).

Más de mitad de los estudios están enfocados en autoinformes de conocimiento, que presentan como características principales el autodiagnóstico de conocimientos del profesorado, considerando las tres dimensiones centrales (TK, PK y CK) y cuatro secundarias surgidas de la interrelación entre ellas.

Además, se observa que el 80 % de estas investigaciones utilizan metodología cuantitativa. Las muestras en promedio están compuestas por 350 docentes, aunque la más representativa es la de Cabero et al. (2018), con 1368 docentes; de ellos, 650 corresponden a los niveles considerados en la presente RS. Por su parte, Roig y Flores (2014) presentaron la muestra más acotada, con 29 docentes. En relación con la zona geográfica, la mayor cantidad de estudios se desarrollan en Chile y España, en niveles infantil y primario.

Con respecto a los instrumentos, las encuestas están conformadas en promedio por 45 ítems. Las investigaciones de Cabero et al. (2018), Fernández Chávez et al. (2022a) y Fernández Chávez et al. (2022b) presentan la mayor cantidad de ítems: entre 58 y 54. El diseño y la adaptación de las encuestas consideran como principales referentes los instrumentos de Schmidt et al. (2009) y la traducción al español realizada por Cabero et al. (2015). Los índices de confiabilidad tienen un promedio de 0,960 en el alfa de Cronbach; el más alto es 0,986, para la investigación de Fernández Chávez et al. (2022b), y el menor es 0,923, para la de Cabero et al. (2018).

Los estudios consideran análisis del tipo factorial exploratorio, ecuaciones estructurales y descriptivos, análisis

de varianza (ANOVA), análisis de varianza multivariante (MANOVA) y análisis por conglomerado (método de Ward).

Acercas de los resultados, los docentes presentan mayores niveles de conocimiento en CK y PK que en TK y TPACK (Roig y Flores, 2014; Roig et al., 2015; Beltrán et al., 2019). Además, el profesorado con mayor cantidad de años de servicio presenta menores niveles de conocimiento en TK y CK (Roig et al., 2015; Tapia, 2021; Fernández Chávez et al., 2022b). En relación con el género, los hombres obtienen mejores resultados en TK y CK, mientras que las mujeres destacan en PK y PCK (Roig et al., 2015; Ortiz et al., 2020). Asimismo, Sampaio (2016a) manifiesta que los docentes de Matemática presentan mejores resultados en los diversos conocimientos relacionados con las TIC.

Del mismo modo, se observan factores que afectan los niveles de conocimiento sobre el TPACK: por ejemplo, la actitud del docente hacia las TIC (Beltrán et al., 2019), la baja valoración de sus conocimientos vinculados con la integración de TIC (Fernández Chávez et al., 2022b), la ruralidad y la falta de recursos (Fierro et al., 2021) y los procesos de capacitación (Cabero et al., 2018). Para Roig y Flores (2014), las capacitaciones requieren procesos que evalúen su potencialidad y su impacto.

Con respecto a las recomendaciones, las investigaciones de autoinforme manifiestan la necesidad de ampliar las muestras incorporando educadoras de párvulo, directores de escuela y padres de familia (Beltrán et al., 2019; Fernández Chávez et al., 2022a). Además, se requiere la utilización de distintos instrumentos como entrevistas y observaciones (Cabero et al., 2018). En relación con las temáticas, se necesitan abordar las creencias, actitudes y prácticas de los docentes (Roig et al., 2015; Beltrán et al., 2019), así como explorar las estrategias de lectura en las nuevas modalidades de enseñanza, la incorporación de las TIC en el lenguaje oral y escrito, y el conocimiento y desarrollo de habilidades de los docentes (Ortiz et al., 2020; Fierro et al., 2021; Fernández Chávez et al., 2022a). Por último, se deben investigar las políticas públicas y su impacto en las escuelas y el aprendizaje de los estudiantes, a partir de procesos de seguimiento y comprobación de las posibles variaciones (Roig y Flores, 2014; Roig et al., 2015; Sampaio, 2016a).

En cuanto a las investigaciones relacionadas con la formación docente, existen cinco estudios (27,77 %) que utilizan metodologías cuantitativas y cualitativas. Realizados en Brasil, México y Portugal, consideran a docentes de educación primaria, secundaria y superior. La muestra más representativa fue de 64 docentes (Sánchez et al., 2020), seguida del estudio de Sampaio (2016b), con 20; la menor fue de tres docentes (Da Silva et al., 2021). Emplearon diversos instrumentos, como observaciones, entrevistas, materiales para capacitación, cuestionarios y talleres de formación profesional.

Las temáticas son variadas. Sampaio (2016b) y De Figueiredo et al. (2021) abordan la matemática a partir del software GeoGebra y pizarras interactivas. Por su parte, el estudio de Da Silva et al. (2021) se relaciona con el Programa de Integración de Tecnología en Educación (In-TecEdu) del Laboratorio de Experimentación Remota, durante el período 2017-2019, considerando las etapas de

diagnóstico y formación semipresencial de 130 horas. A su vez, Sánchez et al. (2020) desarrolló un curso-taller de 20 horas que giró en torno a las herramientas digitales en la modalidad virtual. Alves et al. (2020) desarrolló durante el período 2016-2018 un programa formativo que abordó temáticas relacionadas con los recursos educativos de Google y la programación por medio de Scratch.

Como señalan los resultados, la formación docente favorece la reflexión y la toma de decisiones didácticas, al tiempo que aumenta la percepción de autoeficacia y el grado de competencia del profesorado (Sampaio, 2016b; De Figueiredo et al., 2021). Además, la programación en Scratch potencia la motivación y favorece contenidos específicos (Alves et al., 2020). Para Sánchez et al. (2020), la integración de las TIC depende de la capacidad del profesorado para estructurar ambientes de aprendizaje.

Por el contrario, la escasez de tiempo, recursos, asistencia técnica y apoyo pedagógico para el uso de los recursos TIC dificulta la incorporación de las tecnologías al interior del aula (Sampaio, 2016b; Da Silva et al., 2021). Además, los docentes presentan dificultades al momento de relacionar las metodologías activas e innovadoras con el currículo escolar (Alves et al., 2020). El profesorado manifiesta la necesidad de participar en debates para analizar sus prácticas pedagógicas y, con ello, cambiar su actitud y disminuir su incapacidad para utilizar las herramientas TIC (Sampaio, 2016b; Alves et al., 2020; De Figueiredo et al., 2021).

Asimismo, la incorporación de las TIC en el aula debe considerar lineamientos adecuados para facilitar la toma de decisiones durante el proceso de enseñanza y aprendizaje (Sánchez et al., 2020). Por último, de acuerdo con los cuestionarios aplicados por Da Silva et al. (2021), el profesorado, en su gran mayoría (92,59 %), señala que los estudiantes presentan altos niveles de conocimientos en informática e internet.

Las investigaciones centradas en la formación docente sugieren profundizar en la relación entre los contenidos y los planes de estudios, específicamente en la reconstrucción de conocimiento y la integración de herramientas TIC en las planificaciones (Alves et al., 2020; Sánchez et al., 2020). Además, señalan como necesario analizar los niveles de valoración de las TIC y las situaciones de enseñanza que movilizan los conocimientos de los docentes y su toma de decisiones (Sánchez et al., 2020; De Figueiredo et al., 2021). Por último, se requieren programas de formación que permitan al profesorado entender y distinguir los modelos más pertinentes para abordar las TIC (Da Silva et al., 2021).

Existen tres estudios —uno argentino y dos españoles— centrados en las experiencias docentes con TPACK. Utilizan las metodologías exploratoria, cualitativa y basada en diseño, e incluyen a docentes de secundaria. La muestra más representativa corresponde a 14 docentes (Cenich et al., 2019) y la más acotada, a 2 (Ramada, 2014). Las temáticas abordadas se relacionan con el uso de GeoGebra para estudiar Matemática (Cenich et al., 2019), con la materia de Lengua y Literatura (Ramada, 2014) y con la enseñanza de STEM (acrónimo en inglés de *science, technology, engineering, mathematics*) (Fuentes & González, 2019). Los instrumentos usados en las investigaciones fueron entrevistas, listas de cotejo y observaciones. Los resultados indican que los docentes presentan carencias

de conocimientos en TK y TPK, lo que, junto al diseño de planificaciones estáticas, afecta la utilización didáctica de las TIC (Ramada, 2014; Cenich et al., 2019). También se observó que los contextos donde ocurren procesos innovadores determinan el éxito de las implementaciones con TIC. Es primordial la utilización de listas de cotejo para verificar la calidad de las unidades didácticas (Ramada, 2014; Fuentes & González, 2019).

Se recomienda realizar estudios etnográficos para conocer las creencias tecnológicas que presenta el profesorado (Ramada, 2014), así como desarrollar proyectos de formación dirigidos a promover mejoras en las prácticas docentes (Cenich et al., 2019). Por último, se sugiere utilizar listas de cotejo para evaluar los recursos didácticos antes de su utilización en el aula (Fuentes & González, 2019).

#### *Estudios sobre TPACK centrados en los estudiantes*

En nuestra RS encontramos solo una investigación (4,54 %) centrada en los estudiantes. Sáez y Cózar (2016) desarrollaron durante el período 2013-2014 un estudio basado en diseño. La muestra estuvo compuesta por 46 estudiantes de 6.º grado de primaria en España. Los instrumentos utilizados fueron el cuestionario con temáticas TPACK y la taxonomía de Bloom, y la rúbrica TPACK de Harris et al. (2010). Los instrumentos presentan índices de validez según la V de Aiken superiores al 0,6 y con un alfa de Cronbach de 0,94; ambos valores demuestran la robustez de los instrumentos. La materia abordada fue Historia del Arte. Los resultados indican que para alcanzar los niveles superiores de la taxonomía de Bloom se requiere de la integración de TK, CK y PK, así como agregar altos niveles de motivación, satisfacción, utilidad y compromiso. Se recomienda analizar los planteamientos de la integración de tecnología según las particularidades del contexto.

#### *Estudios sobre TPACK centrados en la comunidad educativa*

En la RS se obtuvieron tres investigaciones (13,63 %) centradas en la comunidad educativa. Presentan un carácter cualitativo y basado en diseño, y se llevaron a cabo en establecimientos educativos de primaria y secundaria de Brasil y España. En relación con los instrumentos, se utilizaron cuestionarios, entrevistas, observaciones participativas y grupos focales, divididos según las características de la muestra. Se destaca la investigación de Monguillot et al. (2018), quienes utilizan distintas herramientas TIC como Google Hangouts y WhatsApp Messenger.

Los resultados permiten señalar que la incorporación del modelo TPACKPEC (tecnológico, pedagógico, curricular y personal) es clave para el diseño de situaciones de aprendizaje mediadas por las TIC en el ámbito de la educación física. El modelo TPACK se complementó por medio de sus cuatro dimensiones: la primera, la dimensión tecnológica, utilizó herramientas M-learning; la segunda, la dimensión pedagógica, metodologías activas y evaluación consciente; la tercera, la dimensión curricular, educación física centrada en el desarrollo de la salud; y la cuarta, la dimensión personal, el bienestar individual y social (Monguillot et al., 2018).

En esta misma línea, Alises (2017) concluye que el aprendizaje colectivo se construye por medio de acciones dinámicas que consideren el interaprendizaje y favorezcan los niveles de motivación —y, con ello, el aprendizaje

en conjunto —. Por su parte, Fernández Rodrigo (2016) señala que existen diferencias en la aplicación del plan 1 × 1 de la Generalitat de Cataluña: los estudiantes de secundaria utilizan habitualmente *tablets*, mientras que la falta de recursos limita su uso en primaria. Cabe manifestar que los trabajos en *tablet* suelen considerarse ofimática, herramientas de comunicación y almacenamiento en la nube.

Se sugiere la realización de estudios comparativos que incluyan la reflexión pedagógica, la inteligencia emocional, el conectivismo y la inclusión (Alises, 2017). Además, se requiere la implementación de metodologías concretas para la utilización de *tablets* digitales en el aula (Fernández Rodrigo, 2016). Por último, es fundamental la implementación de programas transdisciplinarios que incluyan aspectos colaborativos, flexibles y abiertos, como TPACKPEC (Monguillot et al., 2018).

## Discusión

Durante los últimos años se ha observado una importante evolución de los estudios relacionados con el modelo TPACK. Sin embargo, algunas zonas geográficas presentan un mayor incremento de producción científica al respecto; por ejemplo, Europa y Asia (Major & McDonald, 2021; Yeh et al., 2021; Paidicán & Arredondo, 2022c), y Estados Unidos, Turquía y Australia, según los estudios de Lee et al. (2022) y Sakaria et al. (2023).

Los estudios sobre TPACK están en su mayoría centrados en los docentes; el autoinforme de conocimiento es el que presenta un mayor desarrollo, coincidiendo con Paidicán y Arredondo (2022a y 2023). También se observa que las investigaciones prefieren metodologías cuantitativas y utilizan como instrumentos de referencia los trabajos desarrollados por Schmidt et al. (2009) y la traducción al español de Cabero et al. (2015). Por su parte, las investigaciones sobre la formación docente abordan temáticas relacionadas con la matemática, incorporando pizarras interactivas y programas de integración. Las experiencias docentes con TPACK, en cambio, abordan temáticas relacionadas con lengua y literatura, STEM y matemática; estas últimas son las más recurrentes, concordando con los estudios de Zhang y Tang (2021) y Jiménez et al. (2023).

Las investigaciones relacionadas con los estudiantes presentan un desarrollo acotado, tanto en temática como en cuanto al nivel del alumnado. Destaca la utilización de variados instrumentos para abordar la historia del arte. Por su parte, entre los estudios sobre la comunidad educativa, resalta la incorporación del modelo TPACKPEC desarrollado por Monguillot et al. (2018), que incluye conocimientos tecnológicos, pedagógicos, curriculares y personales. Además, las investigaciones incorporan diversas herramientas tecnológicas, entre ellas Google Hangouts, WhatsApp Messenger, *suites* ofimáticas, y comunicación y almacenamiento en la nube.

Los textos basados en los conocimientos docentes recomiendan profundizar en temáticas relacionadas con sus pensamientos, creencias, actitudes y toma de decisiones, con la integración de herramientas TIC al currículo escolar y con la evaluación adecuada de recursos didácticos mediados por las TIC.

Por su parte, los estudios relacionados con los estudiantes recomiendan que para alcanzar los niveles supe-

riores de la taxonomía de Bloom se integren los elementos TK, CK y PK, agregando altos niveles de motivación, satisfacción, utilidad y compromiso. Para Lye et al. (2014), el TPACK facilita el diseño y la planificación de los procesos educativos y, con ello, las instancias de disfrute de los estudiantes.

Por último, las investigaciones centradas en la comunidad educativa recomiendan el desarrollo de programas transdisciplinarios que faciliten la reflexión pedagógica en contextos flexibles y abiertos. Para Ballesta et al. (2017) y Maboe et al. (2018), el TPACK debe considerar contextos más amplios que incluyan a las familias de los estudiantes.

## Conclusiones

A partir de los datos obtenidos, se puede concluir que la producción científica del modelo TPACK en Iberoamérica se encuentra en proceso de desarrollo. La presente RS solo obtuvo 22 artículos para su análisis, de un total de 536 revisados (el 3,73 %), en el período de publicación 2014-2022. En 2021 y 2022, además, se concentra el 40,90 % de la producción científica.

Las RS previamente realizadas en el contexto iberoamericano abordan temáticas generales del TPACK y los conocimientos del profesorado en el ámbito de la educación virtual, e incluyen solo bases de datos de Brasil. Nuestra RS aporta en el desarrollo del modelo TPACK al añadir las bases de datos SciELO, Dialnet y Redalyc.

Los índices numéricos muestran un aumento de la producción científica sobre el modelo TPACK con el transcurso de los años, especialmente entre 2020 y 2021. Además, existe una prevalencia de estudios con metodologías cuantitativas (36,36 %) y cualitativas (27,27 %), tal como sugieren Major y McDonald (2021) y Paidicán y Arredondo (2022c y 2023). Acerca de la zona geográfica donde se desarrollan los estudios, España presenta la mayor producción científica, seguida por Chile y Brasil, lo que coincide parcialmente con el estudio de Vásquez e Inga (2021). Además, predominan los estudios sobre los niveles primarios y secundarios (68,68 %), tanto en forma única como en conjunto.

Se confirma la existencia de estudios del modelo TPACK que incluyen los distintos estamentos de las escuelas. No obstante, mayoritariamente se enfocan en el autoinforme de conocimientos del profesorado. Los resultados indican que los docentes presentan mayores niveles de conocimientos sobre PK y CK que sobre TK y TPACK, lo que concuerda con los estudios de Roussinos y Jimoyiannis (2019), Patalinghug y Arnado (2022), Paidicán y Arredondo (2022b y 2022d) y Sofyan et al. (2023). Los docentes con mayor cantidad de años de experiencia laboral presentan menores niveles de conocimientos en TK y CK, aunque estudios previos indican que la edad no afecta mayoritariamente las dimensiones del TPACK, exceptuando las dimensiones TK y TPACK (Yuksel & Yasin, 2014; Liu et al., 2015). Con relación al género, los hombres presentan mayores conocimientos TK y CK, mientras de las mujeres destacan en PK, concordando con los resultados obtenidos por Koh et al. (2014), Lin et al. (2013), Long et al. (2022), Luik et al. (2018) y Paidicán y Arredondo (2022a). Por último, el profesorado de Matemática presenta mayores niveles de conocimientos TIC, según el TPACK.

Los estudios relacionados con la formación docente dejan de manifiesto que las instancias formativas favorecen la reflexión y la toma de decisiones del profesorado. Tal como plantean Liu (2013) y Tai (2015), los docentes que participan de procesos de formación cambian sus creencias y sus prácticas pedagógicas para integrar las TIC, con lo que mejoran su efectividad en CK, PK y TK. Por su parte, las planificaciones requieren de una mayor diversidad de recursos, incluyendo las TIC, para evitar los escenarios estáticos. Según Fuentes y González (2019), la creatividad de los docentes es fundamental para el diseño de unidades didácticas.

Las investigaciones centradas en los estudiantes permiten señalar que la integración de los conocimientos en TK, CK y PK requiere de niveles adecuados de motivación, satisfacción, utilidad y compromiso. Por su parte, los estudios basados en la comunidad educativa señalan que la incorporación del modelo TPACK facilita la complementación de otras herramientas como el M-learning y el uso de *tablets*. Asimismo, para el desarrollo de aprendizaje de los estudiantes es esencial la participación de todos y cada uno de los integrantes de las escuelas.

Nuestra RS proporciona una visión distinta de las investigaciones sobre el TPACK, aunque se requiere de otros análisis, particularmente con relación a las características de los instrumentos aplicados y a las perspectivas micro, meso y macro, que podrían considerarse en futuras investigaciones.

## Referencias

- Abbitt, J. (2011). Measuring Technological Pedagogical Content Knowledge in Preservice Teacher Education: A Review of Current Methods and Instruments. *Journal of Research on Technology in Education*, 43(4), 281-300. <https://doi.org/10.1080/15391523.2011.10782573>
- Akyuz, D. (2023). Exploring Contextual Factors for Pre-Service Teachers Teaching with Technology through Planning, Teaching, and Reflecting. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 18(1). <https://doi.org/10.29333/iejme/12624>
- Alises, M. (2017). Potencial pedagógico del mobile learning en el aula de música en secundaria. *Revista de Comunicación de la SEECI*, 43, 29-51. <http://dx.doi.org/10.15198/seeci.2017.43.29-51>
- Alves, E., Brito, M., & Da Silva, F. (2020). Formação do professor da educação básica na perspectiva da aprendizagem criativa. *Revista e-Curriculum*, 18(4), 1879-1894. <https://doi.org/10.23925/1809-3876.2020v18i4p1879-1894>
- Angeli, C., & 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(1), 154-168. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.07.006>
- Assis, S., & Vieira, J. (2021). Conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo (tpack) na construção do saber docente virtual: Uma revisão sistemática. *Acta Scientiarum*, 43. <https://doi.org/10.4025/actascieduc.v43i1.51998>
- Ballesta, J., Martínez, J., & Céspedes, R. (2017). Un modelo integrador para la alfabetización mediática y la competencia digital en educación primaria. *Revista Fuentes*, 19(2), 139-154. <https://bit.ly/43GgUZ5>
- Beltrán, J., García, R., Ramírez, M., & Tánori, J. (2019). Factores que influyen en la integración del Programa de Inclusión y Alfabetización Digital en la docencia en escuelas primarias. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 21. <https://doi.org/10.24320/redie.2019.21.e31.2088>
- Byrne-Cohen, D. (2020). *Contextual issues of technology integration in teacher practice* [tesis doctoral]. RMIT University, Melbourne, Australia. <https://bit.ly/3Cvg4Ta>
- Cabero, J. (dir.) (2014). *La formación del profesorado en TIC: Modelo TPACK*. Universidad de Sevilla. <https://bit.ly/3Cvfc0Q>
- Cabero, J., & Barroso, J. (2016). ICT Teacher Training: A View of the TPACK Model. *Culture and Education*, 28(3), 633-663. <https://doi.org/10.1080/11356405.2016.1203526>
- Cabero, J., Marín, V., & Castaño, C. (2015). Validación de la aplicación del modelo TPACK para la formación del profesorado en TIC. *@tic. Revista d'Innovació Educativa*, 14, 13-22. <http://doi.org/10.7203/attic.14.4001>
- Cabero, J., Pérez, J., & Llorente, 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., Roig, R., & Mengual, S. (2017). Conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares de los futuros docentes según el modelo TPACK. *Digital Education Review*, 32, 85-96. <https://bit.ly/43GY3gs>
- Cenich, G., Araujo, S., & Santos, G. (2019). Conocimiento tecnológico pedagógico del contenido en la enseñanza de matemática en el ciclo superior de la escuela secundaria. *Perfiles Educativos*, 42(167), 53-67. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2019.167.59276>
- Chai, C., Koh, J., & Tsai, C. (2013). A Review of Technological Pedagogical Content Knowledge. *Journal of Educational Technology & Society*, 16(2), 31-51. <https://bit.ly/3JgpR3b>
- Da Silva, J., Sommer, S., & Machado, L. (2021). Integração de tecnologia na educação: Proposta de modelo para capacitação docente inspirada no TPACK. *Educação em Revista*, 37. <https://doi.org/10.1590/0102-4698232757>
- De Figueiredo, S., Lobo da Costa, N., & Llinares, S. (2021). Olhar profissional para a docência com tecnologia: Um estudo na formação continuada. *Educação Matemática Debate*, 5(11). <https://doi.org/10.46551/emd.e202103>
- De Rossi, M., & Trevisan, O. (2018). Technological Pedagogical Content Knowledge in the Literature: How TPCK Is Defined and Implemented in Initial Teacher Education. *Italian Journal of Educational Technology*, 26(1), 7-23. <https://doi.org/10.17471/2499-4324/988>
- Doering, A., Veletsianos, G., Scharber, C., & Miller, C. (2009). Using the Technological, Pedagogical, and Content Knowledge Framework to Design Online Learning Environments and Professional Development. *Journal of Educational Computing Research*, 41(3), 319-346. <https://doi.org/10.2190/EC.41.3.d>
- Dos Santos, R., & Struchiner, M. (2019). Una visión general sobre la integración del conocimiento tecnológico en la formación del profesorado de ciencias. *Revista latinoamericana de Tecnología Educativa*, 18(2). <https://doi.org/10.17398/1695-288X.18.2.219>
- Ergen, B., Yanpar Yelken, T., & Kanadli, S. (2019). A Meta-Analysis of Research on Technological Pedago-

- gical Content Knowledge by Gender. *Contemporary Educational Technology*, 10(4), 358-380. <https://doi.org/10.30935/cet.634182>
- Fernández Chávez, C., Domínguez, P., & Salcedo, P. (2022a). Validación de aplicación del modelo TPACK, asociado a las habilidades conciencia fonológica y conocimiento de letras para educadoras de parvularios. *Revista Electrónica Educare*, 26(3). <https://doi.org/10.15359/ree.26-3.8>
- Fernández Chávez, C., Domínguez, P., Salcedo, P., & Rivera, S. (2022b). Percepción de las educadoras de párvulos con relación a su conocimiento técnico pedagógico del contenido (TPACK) cuando integran tecnologías de la información y la comunicación en tiempos de COVID-19. *Información Tecnológica*, 33(3), 239-248. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642022000300239>
- Fernández Rodrigo, L. (2016). El uso didáctico y metodológico de las tabletas digitales en las aulas de educación primaria y secundaria de Cataluña. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 48, 9-25. <https://rb.gy/f6ngd>
- Fierro, M., Morales, M., Norambuena, D., Bravo, B., & Contreras, P. (2021). Objetivos priorizados del eje de lectura en la región del Maule, Chile: Problemáticas y desafíos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 86(1), 135-152. <https://doi.org/10.35362/rie8614295>
- Fives, H., & Buehl, M. (2014). Exploring Differences in Practicing Teachers' Valuing of Pedagogical Knowledge Based on Teaching Ability Beliefs. *Journal of Teacher Education*, 65(5), 435-448. <https://doi.org/10.1177/0022487114541813>
- Fuentes, H., & González, M. (2019). Evaluación inicial del diseño de unidades didácticas STEM gamificadas con TIC. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 70. <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.70.1469>
- Graham, C. (2011). Theoretical Considerations for Understanding Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK). *Computers & Education*, 57(3), 1953-1960. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.04.010>
- Harris, J., Grandgenett, N., & Hofer, M. (2010). Testing a TPACK-Based Technology Integration Assessment Rubric. En D. Gibson y B. Dodge (eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2010* (pp. 3833-3840). Association for the Advancement of Computing in Education. <https://rb.gy/wxdzl>
- Hosseini, Z., & Kamal, A. (2012). *Developing an Instrument to Measure Perceived Technology Integration Knowledge of Teachers*. Ponencia en la International Conference on Advanced Information System, E-Education & Development (ICAISED 2012), Kuala Lumpur, Malasia, 7-8 de febrero. <https://rb.gy/emnpx>
- Hosseini, Z., & Kamal, A. (2013). A Survey on Pre-Service and In-Service Teachers' Perceptions of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK). *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 1(2). <https://rb.gy/9rhtk>
- Jang, S., & Tsai, M. (2012). Exploring the TPACK of Taiwanese Elementary Mathematics and Science Teachers with Respect to Use of Interactive Whiteboards. *Computers & Education*, 59(2), 327-338. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.02.003>
- Jiménez Á., Ortega J., Cabero, J., & Palacios, A. (2023). Development of the Teacher's Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) from the Lesson Study: A Systematic Review. *Frontiers in Education*, 8. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1078913>
- Kitchenham, B. (2004). *Procedures for Performing Systematic Reviews* [joint technical report]. Keele University, Reino Unido. <https://rb.gy/vgsvi>
- Koehler, M., & Mishra, P. (2005). What Happens When Teachers Design Educational Technology? The Development of Technological Pedagogical Content Knowledge. *Journal of Educational Computing Research*, 32(2), 131-152. <https://rb.gy/7u0fj>
- Koehler, M., Mishra, P., Kereluik, K., Shin, T., & Graham, C. (2014). The Technological Pedagogical Content Knowledge Framework. En J. 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](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3185-5_9)
- Koh, J., Chai, C., & Tsai, C. (2014). Demographic Factors, TPACK Constructs, and Teachers' Perceptions of Constructivist-Oriented TPACK. *Journal of Educational Technology & Society*, 17(1), 185-196. <https://rb.gy/p22oq>
- Lee H., Chung C., & Wei, G. (2022). Research on Technological Pedagogical and Content Knowledge: A Bibliometric Analysis From 2011 to 2020. *Frontiers in Education*, 7. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.765233>
- Lin, T., Tsai, C., Chai, C., & Lee, M. (2013). Identifying Science Teachers' Perceptions of Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK). *Journal of Science Education and Technology*, 22, 325-336. <https://doi.org/10.1007/s10956-012-9396-6>
- Liu, S. (2013). Exploring the Instructional Strategies of Elementary School Teachers When Developing Technological, Pedagogical, and Content Knowledge via a Collaborative Professional Development Program. *International Education Studies*, 6(11), 58-68. <https://doi.org/10.5539/ies.v6n11p58>
- Liu, Q., Zhang, S., & Wang, Q. (2015). Surveying Chinese In-Service K12 Teachers' Technology, Pedagogy, and Content Knowledge. *Journal of Educational Computing Research*, 53(1), 55-74. <https://doi.org/10.1177/0735633115585929>
- Long, T., Zhao, G., Li, X., Zhao, R., Xie, K., & Duan, Y. (2022). Exploring Chinese In-Service Primary Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) for the Use of Thinking Tools. *Asia Pacific Journal of Education*, 42(2), 350-370. <https://doi.org/10.1080/02188791.2020.1812514>
- Luik, P., Taimalu, M., & Suviste, R. (2018). Perceptions of Technological, Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) among Pre-Service Teachers in Estonia. *Education and Information Technologies*, 23, 741-755. <https://doi.org/10.1007/s10639-017-9633-y>
- Lye, L. (2013). Opportunities and Challenges Faced by Private Higher Education Institution Using the TPACK Model in Malaysia. *Procedia. Social and Behavioral Sciences*, 91, 294-305. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.08.426>
- Lye, S., Wee, L., Kwek, Y., Abas, S., & Tay, L. (2014). Design, Customization and Implementation of Energy Simulation with 5E Model in Elementary Classroom. *Journal of Educational Technology & Society*, 17(3), 121-137. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1408.7040>

- Maboe, E., Smith, C., Banoobhai, M., & Makgatho, M. (2018). Implementing Tablets to Teach Reading in Grade 5. *Reading & Writing*, 9(1). <https://doi.org/10.4102/rw.v9i1.197>
- Major, C., & McDonald, E. (2021). Developing Instructor TPACK: A Research Review and Narrative Synthesis. *Journal of Higher Education Policy and Leadership Studies*, 2(2), 51-67. <https://dx.doi.org/10.52547/johepal.2.2.51>
- Malik, S., Rohendi, D., & Widiaty, I. (2019). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) with Information and Communication Technology (ICT) Integration: A Literature Review. En A. Abdullah, I. Kustiawan, I. Widiaty y T. Aryanti (eds.), *5th UPI International Conference on Technical and Vocational Education and Training (ICTVET 2018)* (pp. 498-503). Atlantic Press. <https://doi.org/10.2991/ictvet-18.2019.114>
- Mishra, P. (2019). Considering Contextual Knowledge: The TPACK Diagram Gets an Upgrade. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 35(2), 76-78. <https://doi.org/10.1080/21532974.2019.1588611>
- Mishra, P., & Koehler, M. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers' College Record: The Voice of Scholarship in Education*, 108(6), 1017-1054. <https://rb.gy/jjb0u>
- Monguillot, H., Guitert, C., & González, A. (2018). TPACKPEC: Diseño de situaciones de aprendizaje mediadas por TIC en educación física. *Movimento*, 24(3), 749-764. <https://doi.org/10.22456/1982-8918.76681>
- Munyengabe, S., Yiyi, Z., Haiyan, H., & Hitimana, S. (2017). Primary Teachers' Perceptions on ICT Integration for Enhancing Teaching and Learning through the Implementation of One Laptop per Child Program in Primary Schools of Rwanda. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(11), 7193-7204. <https://doi.org/10.12973/ejmste/79044>
- Ortiz, A., Ágreda, M., & Rodríguez, J. (2020). Autopercepción del profesorado de educación primaria en servicio desde el modelo TPACK. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 23(2), 53-65. <https://doi.org/10.6018/reifop.415641>
- Paidicán, M. A. (2018). El uso de las TIC para enriquecer los aprendizajes a través de la gestión del currículum. *Didáctica, Innovación y Multimedia*, 36. <https://rb.gy/sn3ie>
- Paidicán, M. A., & Arredondo, P. (2022a). Conocimientos tecnopedagógicos y disciplinares en los docentes de primaria y los factores demográficos. *Mendive. Revista de Educación*, 20(3), 906-916. <https://rb.gy/pdkz0>
- Paidicán, M. A., & Arredondo, P. (2022b). Evaluación de la validez y fiabilidad del cuestionario de conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK) para docentes de primaria. *Revista Innova Educación*, 5(1), 38-58. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2023.05.003>
- Paidicán, M. A., & Arredondo, P. (2022c). The Technological-Pedagogical Knowledge for In-Service Teachers in Primary Education: A Systematic Literature Review. *Contemporary Educational Technology*, 14(3). <https://doi.org/10.30935/cedtech/11813>
- Paidicán, M. A., & Arredondo, P. (2022d). Validación de cuestionario para medir competencias docentes en educación básica. *Revista Varela*, 22(63), 231-239. <https://rb.gy/y1p3s>
- Paidicán, M. A., & Arredondo, P. (2023). The Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Model in Primary Education: A Literature Review. *Italian Journal of Educational Technology*. Manuscrito aceptado. <https://doi.org/10.17471/2499-4324/1285>
- Patalinghug, J., & Arnado, A. (2022). Primary Mathematics School Teachers' Technological, Pedagogical and Content Knowledge and Learners' Achievement. *International Journal of Multidisciplinary Applied Business and Education Research*, 3(12), 2526-2536. <https://doi.org/10.11594/ijmaber.03.12.06>
- Petticrew, M., & Roberts, H. (2006). *Systematic Reviews in the Social Sciences: A Practical Guide*. John Wiley & Sons. <https://rb.gy/2ueqj>
- Porras, L., & Salinas, B. (2013). Strengthening TPACK: A Broader Notion of Context and the Use of Teacher's Narratives to Reveal Knowledge Construction. *Journal of Educational Computing Research*, 48(2), 223-244. <https://doi.org/10.2190/EC.48.2.f>
- Ramada, L. (2014). Realidad virtualizada: Educación literaria en contextos tecnologizados. *@tic. Revista d'Innovació Educativa*, 13, 23-32. <https://doi.org/10.7203/attic.13.3547>
- Rodríguez, J., Ágreda, M., & Ortiz, A. (2019). Changes in Teacher Training within the TPACK Model Framework: A Systematic Review. *Sustainability*, 11(7). <https://doi.org/10.3390/su11071870>
- Roig, R., & Flores, C. (2014). Conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinario del profesorado: El caso de un centro educativo inteligente. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 47. <https://doi.org/10.21556/edutec.2014.47.93>
- Roig, R., Mengual, S., & Quinto, P. (2015). Conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares del profesorado de primaria. *Comunicar*, 23(45), 151-159. <https://doi.org/10.3916/C45-2015-16>
- Rosenberg, J., & Koehler, M. (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>
- Roussinos, D., & Jimoyiannis, A. (2019). Examining Primary Education Teachers' Perceptions of TPACK and the Related Educational Context Factors. *Journal of Research on Technology in Education*, 51(4), 377-397. <https://doi.org/10.1080/15391523.2019.1666323>
- Sáez, J., & Cózar, R. (2016). Programación visual por bloques en educación primaria: Aprendiendo y creando contenidos en Ciencias Sociales. *Revista Complutense de Educación*, 28(2), 409-426. [https://doi.org/10.5209/rev\\_RCED.2017.v28.n2.49381](https://doi.org/10.5209/rev_RCED.2017.v28.n2.49381)
- Sakaria, D., Bin Maat, S., & Bin Mohd Matore, M. (2023). Factors Influencing Mathematics Teachers' Pedagogical Content Knowledge (Pck): A Systematic Review. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 13(2). <https://doi.org/10.47750/pegegog.13.02.01>
- Sampaio, P. (2016a). Conhecimento tecnológico dos professores de Matemática sobre quadros interativos segundo as políticas públicas de formação contínua. *Ensaio. Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 24, 845-865. <https://doi.org/10.1590/S0104-40362016000400004>
- Sampaio, P. (2016b). Desenvolvimento profissional dos professores de Matemática: Uma experiência de formação em TIC. *Revista Portuguesa de Educação*, 29(2), 209-232. <https://doi.org/10.21814/rpe.2987>

- Sánchez, M., Rodríguez, A., & Barroso, R. (2020). Curso taller para el diseño de recursos digitales: Una instrumentación ante la emergencia del COVID-19. *Hamut'ay*, 7(2), 75-83. <http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v7i2.2143>
- Scherer, R., Tondeur, J., & 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. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.04.012>
- Schmid, M., Brianza, E., & 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. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103967>
- Schmidt, D., Baran, E., Thompson, A., Mishra, P., Koehler, M., & 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, 123-150. <https://doi.org/10.1080/15391523.2009.10782544>
- Shulman, L. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14. <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>
- Sing, C., Ling, J., Tsai, C., & Wee, L. (2011). Modeling Primary School Pre-Service Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) for Meaningful Learning with Information and Communication Technology (ICT). *Computers & Education*, 57(1), 1184-1193. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.01.007>
- Sofyan, S., Habibi, A., Sofwan, M., Mohd Yaakob, M., Alqahtani, T., Jamila, A., & Wijaya, T. (2023). TPACK-Uotf: The Validation of an Assessment Instrument for Elementary School Teachers. *Humanities and Social Sciences Communications*, 10(1). <https://doi.org/10.1057/s41599-023-01533-0>
- Tai, S. (2015). From TPACK-in-Action Workshops to Classrooms: CALL Competency Developed and Integrated. *Language Learning & Technology*, 19(1), 139-164. <https://rb.gy/xlpo5>
- Tapia, H. (2021). Perfiles de conocimiento y uso de las TIC en profesores chilenos. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 20(42), 233-255. <https://dx.doi.org/10.21703/rexe.20212042tapia14>
- Terpstra, M. (2015). TPACKtivity: An Activity-Theory Lens for Examining TPACK Development. En C. Angeli y N. Valanides (eds), *Technological Pedagogical Content Knowledge: Exploring, Developing and Assessing TPACK* (pp. 63-88). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-1-4899-8080-9\\_4](https://doi.org/10.1007/978-1-4899-8080-9_4)
- Van Leendert, A., Doorman, M., Drijvers, P., Pel, J., & Van der Steen, J. (2021). Teachers' Skills and Knowledge in Mathematics Education for Braille Readers. *Technology, Knowledge and Learning*, 27(4), 1171-1192. <https://doi.org/10.1007/s10758-021-09525-2>
- Vásconez, C., & Inga, E. (2021). El modelo de aprendizaje TPACK y su impacto en la innovación educativa desde un análisis bibliométrico. *INNOVA Research Journal*, 6(3), 79-97. <https://doi.org/10.33890/innova.v6.n3.2021.1773>
- Voithofer, R., & Nelson, M. (2021). Teacher Educator Technology Integration Preparation Practices Around TPACK in the United States. *Journal of Teacher Education*, 72(3), 314-328. <https://doi.org/10.1177/0022487120949842>
- Voogt, J., Fisser, P., Pareja, N., Tondeur, J., & Van Braak, J. (2013). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Review of the Literature. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(2), 109-121. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2012.00487.x>
- Voogt, J., Pieters, J., & Handelzalts, A. (2016). Teacher Collaboration in Curriculum Design Teams: Effects, Mechanisms, and Conditions. *Educational Research and Evaluation*, 22(3-4), 121-140. <https://doi.org/10.1080/13803611.2016.1247725>
- Voogt, J., Westbroek, H., Handelzalts, A., Walraven, A., McKenney, S., Pieters, J., & De Vries, B. (2011). Teacher Learning in Collaborative Curriculum Design. *Teaching and Teacher Education*, 27(8), 1235-1244. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2011.07.003>
- Wang, W., Schmidt-Crawford, D., & Jin, Y. (2018). Preservice Teachers' TPACK Development: A Review of Literature. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 34(4), 234-258. <https://doi.org/10.1080/21532974.2018.1498039>
- Willermark, S. (2018). Technological Pedagogical and Content Knowledge: A Review of Empirical Studies Published From 2011 to 2016. *Journal of Educational Computing Research*, 56(3), 315-343. <https://doi.org/10.1177/0735633117713114>
- Wu, Y. (2013). Research Trends in Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Research: A Review of Empirical Studies Published in Selected Journals from 2002 to 2011. *British Journal of Educational Technology*, 44(3), E73-E76. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2012.01349.x>
- Yalçın, H., & Yayla, K. (2016). Scientometric Analysis of the Researches about Technological Pedagogical Content Knowledge and Scholarly Communication. *Education & Science*, 41(188), 291-307. <https://doi.org/10.15390/EB.2016.6746>
- Yeh, Y., Chan, K., & Hsu, Y. (2021). Toward a Framework that Connects Individual TPACK and Collective TPACK: A Systematic Review of TPACK Studies Investigating Teacher Collaborative Discourse in the Learning by Design Process. *Computers & Education*, 171. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104238>
- Young, J. (2016). Unpacking TPACK in Mathematics Education Research: A Systematic Review of Meta-Analyses. *International Journal of Educational Methodology*, 2(1), 19-29. <https://doi.org/10.12973/ijem.2.1.19>
- Yuksel, I., & Yasin, E. (2014). Cross-Sectional Evaluation of English Language Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge. *Educational Research Quarterly*, 38(2), 23-42. <https://rb.gy/9vsp9>
- Zhang, W., & Tang, J. (2021). Teachers' TPACK Development: A Review of Literature. *Open Journal of Social Sciences*, 9(7), 367-380. <https://doi.org/10.4236/jss.2021.97027>

## Anexo

Tabla 5. Resumen de RS sobre TPACK.

Autor	Período	N.º de publicaciones	Bases de datos	Foco de investigación
Abbitt (2011)	2005-2010	20 publicaciones	EBSCO Academic Search Premier, ERIC, EDITLib.org	Instrumentos y métodos utilizados para medir el TPACK y propósitos y usos potenciales para la evaluación basada en TPACK
Assis y Vieira (2021)	2012-2018	24 artículos	CIET:EnPET	Las competencias TPACK en la construcción del conocimiento del profesor virtual
Chai et al. (2013)	Inicio del modelo-mayo de 2011	74 artículos	WoS, Scopus, Education Research Complete, ERIC	Integración de las TIC desde el marco TPACK, según lugar de estudio, medio de publicación y métodos de investigación
Dos Santos y Struchiner (2019)	2006-2018	38 artículos	CAPE/MEC	Visión general de las contribuciones en el uso de TPACK e identificación de posibles lagunas
Ergen et al. (2019)	2007-2017	29 artículos	Google Scholar, Turkish CoHE (Council of Higher Education), National Thesis Center, ULAKBIM, ProQuest, Scopus, Sciencedirect, Taylor & Francis, Cabdirect, ProQuest Dissertations and Theses Global, ERIC, EBSCO, SSCI	Determinar si el TPACK muestra una diferencia significativa en el tamaño del efecto según el género
Lee et al. (2022)	2011-2020	700 artículos	Scopus	Exploración de las características bibliométricas de TPACK desde 2011 hasta 2020
Major y McDonald (2021)	Hasta 2021	13 artículos	Academic Search Elite, ERIC, Google Scholar	Intervenciones que ayudan a los instructores a desarrollar el TPACK
Malik et al. (2019)	2008-2018	30 artículos	Scopus, ScienceDirect, SAGE Journal, Taylor & Francis	Un nuevo modelo de integración de las TIC basado en TPACK
Paidicán y Arredondo (2022c)	2006-mayo de 2019	19 artículos de primaria	ERIC, Google Scholar, Scopus, WoS	Analizar la literatura científica relacionada con TPACK en la educación primaria
Rodríguez et al. (2019)	2014-2017	37 artículos, 13 de primaria (35,3 %)	Scopus, WoS	Visión actual de la aplicación del modelo TPACK en el ámbito educativo
Rosenberg y Koehler (2015)	2005-2013	74 artículos	ERIC, Electronic Sources, PsycInfo	El modelo TPACK y su contexto de desarrollo (micro, meso y macro)
Vásconez e Inga (2021)	2016-2020	60 artículos	Scopus, WoS	Contextualización del TPACK, revisión y análisis sistemático de la bibliografía nacional e internacional
Voogt et al. (2011)	1988-2009	9 artículos	ERIC, Scopus, WoS	Equipos de diseño de programas de formación docente en TPACK
Voogt et al. (2013)	2005-septiembre de 2011	55 artículos y 1 libro	ERIC, PsycInfo, Scopus, WoS	Base teórica del TPACK, conceptos, ámbitos temáticos específicos y creencias docentes
Voogt et al. (2016)	2009-2015	14 tesis doctorales	Google Scholar	Efectos de la participación de los docentes en equipos de diseño y desarrollo de programas de formación profesional
Wang et al. (2018)	Enero de 2006-septiembre de 2015	88 artículos	ERIC, PsycInfo, Mendeley (Grupo de Investigación TPACK)	Tipos de metodologías, desarrollo y resultados en estudios sobre TPACK
Willermark (2018)	2011-2016	107 artículos	ERIC, Scopus, SSCI	Aspectos generales del TPACK, diseño y métodos de investigación, muestras de investigación, ámbitos temáticos, etc., en el contexto del profesorado
Wu (2013)	2002-2022	24 artículos	SSCI	Estudios empíricos sobre TPACK, incluyendo muestras, métodos y ámbitos temáticos
Yalçın y Yaila (2016)	2009-2015	543 documentos	Scopus, WoS	Revelar la comunicación académica de los investigadores especificando los documentos, los autores y las conclusiones en el contexto del TPACK
Yeh et al. (2021)	Hasta el 13 de febrero de 2020	11 artículos, 3 de primaria (27,2 %)	Scopus, WoS	Aprendizaje por diseño
Young (2016)	2002-2015	65 artículos	EBSCO, ERIC, JSTOR, ProQuest, PsycInfo	Eficacia de la tecnología en el aula de Matemática a partir del TPACK

Elaboración: Autores (2023).

## Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

## Declaración de contribución de la autoría

Los autores declaran haber desempeñado labores de forma equitativa en cuanto a conceptualización, curación

de datos, análisis formal, adquisición de fondos, investigación, metodología, administración del proyecto, recursos, *software*, supervisión, validación, visualización, escritura, borrador original y redacción (revisión y edición).