

TPACK para la implementación de recursos educativos digitales: una revisión sistemática

TPACK for implementing digital educational resources: a systematic review

Gregorio Peña-Coronado¹  

Tulio Cano Velásquez² 

¹ Mg. Universidad Rafael Beloso Chacín. Correo electrónico: gregoriopena.est@umecit.edu.pa

² Dr. Universidad Rafael Beloso Chacín. Correo electrónico: tuliocano.doc@umecit.edu.pa

Recibido: 15 de marzo de 2023

Aceptado: 18 de mayo de 2023

Publicado en línea: 10 de junio de 2023

Editor: Matilde Bolaño García 

Para citar este artículo: Peña-Coronado, G. y Cano-Velásquez, T. (2023). TPACK para la implementación de recursos educativos digitales: una revisión sistemática. *Praxis*, 19(2), 238-255.

RESUMEN

La educación basada en las tecnologías se exigen competencias docentes que integran sus conocimientos disciplinares y pedagógico con los entornos tecnológicos, ante esta realidad educativo el presente estudio describe las tendencias sobre el TPACK (Technological Pedagogical and Content Knowledge) para la implementación de recursos educativos digitales. Se enmarca en la revisión sistemática de la literatura partiendo de la pregunta ¿cuáles son las tendencias relacionadas al TPACK desde práctica docente al implementar recursos educativos digitales en la educación en general durante el período 2017 - 2022? El orden de la revisión se estableció en varias fases (formulación de la interrogante del problema, criterios de búsqueda, estrategias de búsqueda, extracción de datos, síntesis de la evidencia y elaboración de conclusiones). En el proceso de búsqueda se consultaron publicaciones en Semantic Scholar, Google Scholar, entre otros, los criterios permitieron filtrar 65 artículos. En cuanto a los hallazgos se centraron en las concepciones TPACK, competencias docentes, mediación efectiva con las TIC, diseño de recursos que infunde en el docente una intención de ampliar los conocimientos y reflexionar en el diseño de recursos, siendo flexible en la adaptación de elementos tecnológicos que pueden incorporarse a la metodología para generar innovación educativa.

Palabras clave: TPACK (technological pedagogical and content knowledge); tic; competencias docentes; recursos digitales.

ABSTRACT

Technology-based education requires teaching skills that integrate their disciplinary and pedagogical knowledge with technological environments, given this educational reality, this study describes the trends on TPACK (Technological Pedagogical and Content Knowledge) for the implementation of digital educational resources. It is framed in the systematic literature review starting from the question what are the trends related to TPACK from teaching practice when implementing digital educational resources in education in general during the period 2017 - 2022? The order of the review was established in several phases (formulation of the problem question, search criteria, search strategies, data extraction, synthesis of evidence and elaboration of conclusions). In the search process, publications were consulted in Semantic Scholar, Google Scholar, among others, and the criteria allowed 65 articles to be filtered. The findings focused on TPACK conceptions, teaching competencies, effective mediation with ICT, resource design that instills in the teacher an intention to expand knowledge and reflect on the design of resources, being flexible in the adaptation of technological elements that can be incorporated into the methodology to generate educational innovation

Keywords: TPACK (technological pedagogical and content knowledge); ict; teaching competencies; digital resources.

INTRODUCCIÓN

Las adaptaciones de la tecnología a los entornos educativos exigen competencias docentes cónsonas con los cambios sociales, de manera que el docente debe estar preparado no solo en área disciplinar y pedagógica, sino además requiere del dominio de herramientas educativas como las TIC. La significación de este hecho implica en todos los sentidos, la formación del docente que puede estar orientada por un proceso de especialización de las facultades físicas o intelectuales, la autorrealización o bien las adecuaciones contextuales donde ejerce su praxis.

Una propuesta que se ha hecho tendencia para capacitar a los actores educativos a través de la mediación de TIC, es el denominado TPACK (Technology, Pedagogy and Content Knowledge) o modelo basado en conocimiento sobre las tecnologías, la rama de disciplinaria y la pedagogía (Koehler & Mishra, 2009), que se refiere con precisión a dominio de las herramientas digitales. Teóricamente la propuesta TPACK, contempla la integración en el dominio de conocimientos tecnológico, pedagógico y de contenido para desarrollar motivación y capacidades en los docentes en la gestión e implementación de herramientas tecnológicas en los entornos educativos (Edwards, 2016; Salas 2018).

A pesar de este avance de las tecnologías en el contexto escolar, vale la pena preguntarse ¿cuáles son las tendencias relacionadas al TPACK desde práctica docente al implementar recursos educativos digitales en la educación en general durante el período 2017 - 2022?. A este respecto, para el desarrollo de un estado del arte bien fundamentado mediante la revisión sistemática de la literatura, la cual se centra en el objetivo de describir las tendencias en relación al TPACK para la implementar recursos educativos digitales.

La planificación docente desde los entornos digitales es una actividad que se ha acrecentado con los avances de las aplicaciones y equipos tecnológicos que requieren de atención y formación de las competencias docentes que implica saberes y destrezas (Perdomo *et al.*, 2020), con las TIC, las cuales exige un trabajo pedagógico para aquellos docentes que no tienen una formación en esta área, por consiguiente se continúan presentando dificultades ocasionado por improvisaciones por la falta de prepa-

ración en la implementación de estas herramientas (Padilla *et al.*, 2022; Salas, 2018), ocasionando resultados infructuosos o poco exitosos en la práctica pedagógica.

Bajo esta perspectiva centrada en los cambios del ejercicio docente, se plantean otros aspectos que interfieren negativamente este proceso, entre los que se puede mencionar: la falta de conocimiento en materia curricular, cuestión que limita una formación adecuada de los estudiantes. Asimismo, el trabajo didáctico desfasado o poco fundamento en las corrientes educativas suponen un impedimento para afrontar los problemas educativos (Bueno, 2016) y alejan la intervención docente de las posibilidades de éxito en su área académica.

En el uso de las TIC en la formación inicial de los docentes es versátil y flexible no está determinado con una sola línea de enfoques pedagógicos establecido, por el contrario, emergen de la práctica nuevos enfoques para orientar los nuevos entornos educativos (Voogt & Roblin, 2012), donde el rol del docente demanda el dominio estricto y control de estrategias tecnológicos (Badillo & Iguarán, 2019),

en este sentido, se las competencias del docente pueden integrar los tipos de conocimientos inherentes al TPACK en el avance de las aplicaciones y recursos tecnológicos (Figg & Jaipal, 2012). Precisamente, en este propósito se experimentado en el TPACK para la especialización de los docentes con adecuada apropiación integrando los componentes de la profesión.

En torno a estos cuestionamientos, el desarrollo profesional del docente se vislumbra partiendo de la formación técnica permanente y proyectada hacia la resolución de problemas educativos (Bermúdez, 2019), a toda vez que se permitan el desenvolvimiento con respecto al área y disciplina laboral (Giraldo y Fernández, 2023) que permita reforzar la pedagogía alineada con las tecnologías en tanto que puedan integrar los contenido o disciplinarios (CK: Content Knowledge), conocimientos pedagógicos (KP: Knowledge Pedagogical) para apoyar el proceso de aprendizaje (Shulman, 1987), de forma interactiva, en esta medida se reconoció la sigla PCK (Pedagogical Content Knowledge), relativos a la integración del conocimiento disciplinar y pedagógico.

Paralelamente, el docente bajo la influencia del medio social ocasionado por la penetración de las herramientas TIC impone la preparación para dominar el conocimiento tecnológico, en este orden, de la confluencia de los conocimientos subyace una enseñanza significativa y compleja (Koehler *et al.*, 2013). Al enfatizar sobre los dominios en los conocimientos curriculares en la materia, conocimiento pedagógico y conocimiento tecnológico combinados para diseñar la planificación de las asignaturas y prácticas de las lecciones supone una acción docente cada vez más compleja y eficaz, de donde se deriva el acrónimo (TPACK) (Koh *et al.*, 2014; Teague, 2017), de aquí que la interacción de estos conocimientos son esenciales para elevar el nivel de competencias docentes que se han difundido en para proponer este modelo en la enseñanza.

No obstante, vale aclarar que en los estudios del modelo TPACK, se ha evidenciado falencias debido principalmente a la falta de los conocimientos mencionados (Cabero, 2014; Gómez y Ruíz, 2019), este hecho limita la eficacia y el éxito de esta modelo que ha constatado en la difusión de diversa investigación (Balladares y Valverde, 2022; Cabero y Martínez, 2019). Esto demuestra que la formación de competencias docentes con TPACK debe involucrar un conocimiento profundo de sus concepciones, así como la comprensión de sus fundamentos y la forma de asimilación de los aspectos metodológicos por parte de los docentes.

Por otro lado, se plantea que las derivaciones realizadas sobre el modelo TPACK, por lo general no toman en cuenta el contexto educativo, siendo este esencial en la capacitación de los docentes que van a poner en práctica las adaptaciones de las herramientas TIC en el aula (Koehler *et al.*, 2015; Rosenberg & Koehler, 2015; Escobedo, y Arteaga, 2015), es decir, que el modelo engloba además los intereses y capacidades de los estudiantes, tomando en cuenta además la disponibilidad de recursos en las instituciones educativa donde se imparten las clases. Es de notar que este aspecto importante se debe considerar en la mediación de las TIC a fin de lograr mejores resultados en el nivel de competencia que se adquieren en los docentes a través del modelo TPACK.

Cabe resaltar que la intervención con las TIC en el aula implica la planificación de estrategias innova-

doras y para ello el diseño de recursos digitales, en tal sentido, la interacción de conocimientos vuelve a centrar la atención para las adecuaciones técnica y usos de aplicaciones en línea que sean apropiadas a los interés y expectativas de los estudiantes sobre las asignaturas. Sobre este particular, la mediación exige competencias para abordar los componentes de los recursos educativos óptimos, la creación de contenido, así como también las formas de evaluación que favorezcan el seguimiento, y retroalimentación y consolidación de los aprendizajes (Crisol *et al.*, 2020).

En este sentido, la alternativa del trabajo pedagógico con las TIC, en la actual generación prefieren utilizar todos los recursos digitales que ayuden a desarrollar la interacción, la comunicación, entre otros recursos que animen a la lectura, videos, podcasts, edición de contenidos (Bilgiç *et al.*, 2011). Basado en todas las aplicaciones que se gestionen la mediación de herramientas que estén asociadas a las tecnologías con el dominio del docente que las aplica, a toda vez que favorezcan en el aprendizaje en los estudiantes.

METODOLOGÍA

En el artículo se busca dar respuesta a la pregunta inicial, para ello se seleccionó la revisión sistemática de la literatura, que se encamino en la secuencia ordenada de las publicaciones seleccionadas, de acuerdo a las teorías principalmente de autores como, Booth *et al.* (2016) y Kitchenham & Charters (2007), Martín, Ahlgrim & Budhrani (2017), quienes señalan que este tipo de investigación también conocidas como revisión sistemática de la literatura (RLS), plantea un método que permite al investigador identificar, evaluar y hacer interpretaciones sobre un tema en específico.

En esta misma línea, Pérez y Bonfil (2004), señalan que el RSL, es un método donde se analizan y sintetizan los resultados de investigaciones haciendo un ensamblaje de dichos estudios, derivado de un proceso de recopilación de fuentes seleccionadas con criterios definidos para extraer información y responder la interrogante de investigación. Para el caso en particular, se establece una revisión sistemática (RS) para dar respuesta a la pregunta, ¿cuáles son las tendencias relacionadas al TPACK desde práctica docente al implementar recursos educativos digitales

en la educación en general durante el período 2017 - 2022?. Llevadas a cabo a través de una revisión descriptiva de los documentos y un análisis estadístico descriptivo de las publicaciones encontradas con la información relevante de las tendencias de TPACK.

Justamente, la selección de la RS, como metodología proporciona una guía para realizar un rastreo exhaustivo en la búsqueda, evitando el sesgo, mediante técnicas de exploración analítica que suponen validez y calidad de la información encontrada (Booth et al., 2016). Este método sistemático implica, además una serie de protocolos de análisis que determinan las evidencias (Sánchez, 2010), en este sentido, se obtienen resultados confiables y convenientes de la investigación que contribuye alcanzar el objetivo y elaborar conclusiones sustanciales que aportan una visión integral sobre la temática de estudio.

Con la finalidad de sistematizar las evidencias recolectadas acerca de las concepciones de TPACK, la mediación en las TIC y el diseño de recursos tecnológicos se utilizó una técnica basada en la declaración PRISMA, la cual corresponde a la diagramación de la búsqueda (Guzmán & Vesga, 2021) orientada a presentar los resultados con calidad y transparencia, a toda vez que sigue un patrón establecido de los criterios de inclusión y exclusión que filtran la información concreta responde a la interrogante de la investigación.

Diseño de la investigación

La secuencia de la revisión sistemática de la literatura, está determinada por varias fases o etapas que constituyen un continuum de elementos temáticos, las estrategias de selección y recopilación de la información que facilitan y resumen los insumos para conformar un conglomerado de evidencias comprobadas (Bardin, 2011; Moreno et al., 2018), en este sentido, se llevan a cabo los siguientes pasos,

1er paso: Se selecciona un tema y se formula la interrogante de investigación

2do paso: Se establecen los criterios que permiten la inclusión o la exclusión de los documentos revisados y estrategias requeridas para la búsqueda

3er paso: Se procede a la extracción de datos y registro de la información en una matriz de referencias

4to paso: se elabora una síntesis de las evidencias temáticas

5to paso: se presentación de las conclusiones finales

1. Interrogante de Investigación: considerando el tema seleccionado por los autores se formula una pregunta que orienta el proceso investigativo de la revisión sistemática, ¿cuáles son las tendencias relacionadas al TPACK desde práctica docente al implementar recursos educativos digitales en la educación en general durante el período 2017 - 2022?, basado en la pregunta se realiza una serie de pasos para lograr responder la interrogante, para ello es preciso un procesos de revisión exhaustivo con un análisis profundo de los textos y documentos relacionados con el tema que se investiga. De aquí que a continuación se detallan los aspectos que fundamentan la búsqueda de información en las diversas fuentes que fueron rigurosamente revisadas por los autores.

2. Criterios y estrategias: en relación a los criterios constituyen el aspecto central de la búsqueda que dan validez a la información seleccionada, y a través de las estrategias se plantean los instrumentos de registro, que en el caso particular, se utilizó una matriz de fuentes donde se especifican los datos generales de la publicación de artículos y trabajos de investigación nacionales e internacionales, como la dirección web, autores, año, título, palabras claves, resúmenes o abstracts, así como también los memos o comentarios de los autores que reflejan el aporte de cada uno de las referencias.

Durante esta fase se accedió a las bases de datos de investigación, Semantic Scholar, Google Scholar, REDIB, Dialnet, Scielo, ScienceDirect, Redalyc y Science and Education como fuentes académicas. En algunos recursos se utilizó la técnica de la bola de nieve para encontrar fuentes similares, los términos de la búsqueda incluyeron criterios de inclusión y exclusión utilizando operadores booleanos (AND, OR, NOT) los cuales no sirvieron en la refinación de la búsqueda. Utilizando las palabras claves con TPACK solo y combinado con mediación basado en las TIC, TPACK con diseños de recursos digitales (tabla 1).

Tabla 1. Criterios de búsqueda.

Criterios	Criterios de Inclusión	Criterios de Exclusión
Delimitación temporal	2017 – 2022	Menor del 2017
Idioma	Español e inglés	Otros idiomas
Fuentes de información	Semantic Scholar, Google Scholar, REDIB, Dialnet, Scielo, ScienceDirect, Redalyc, Science and Education	Fuentes diferentes a las mencionadas
Fuentes primarias	Artículos teóricos, artículos empíricos, libros, proyectos de investigación	Blog, páginas web informativas, prensa, entre otros
Categorías de Búsqueda en español	“TPACK”, “TPACK” AND “mediación con TIC”, OR “formación en TIC” “TPACK” AND “diseño de recursos digitales” OR “implementación de recursos digitales”, OR “recursos tecnológicos”	Otros descriptores diferentes a los mencionados
Categorías de Búsqueda en inglés	“TPACK”, “TPACK” AND “mediation with ICT”, OR “ICT training” “TPACK” AND “design of digital resources” OR “implementation of digital resources”, OR “technological resources”	Otros descriptores diferentes a los mencionados
Publicaciones	Completas en PDF o HTML	Incompletas o en otros formatos de lectura

Fuente: elaboración propia.

3. Extracción de datos: Las estrategias de búsqueda conllevan a extraer y descartar la información de acuerdo con su relevancia con el estudio, en este sentido se eliminó la información no pertinente y/o duplicada del total de publicaciones seleccionadas, de esta manera fueron filtrados los artículos considerados de alta calidad, que se extrajeron mediante la declaración PRISMA, como estrategia que determina el número de artículos óptimos para el estudio (Moher *et al.*, 2009). Este método se trata del diseño de un diagrama donde se establece la secuencia de inclusión y exclusión de la información partiendo del total de fuentes encontradas hasta el total de fuentes incluidas para la revisión.

La metodología de la revisión sistemática implica un proceso de identificación, evaluación e interpretación de toda la literatura seleccionada (Kitchenham, 2004; Benet *et al.*, 2015), de aquí que se realizaron las etapas de identificación, proyección, elegibilidad y la selección de los incluidos, en la primera etapa de identificación se realizó la revisión

encontrando en las bases de datos 65 artículos y en otras fuentes 6 artículos, que en total se identificaron 61 artículos.

Al revisar los documentos se detectaron 5 artículos duplicados, es decir se extrajo un 8,2% de las publicaciones, por tanto, se proyectaron 56 artículos, de estos artículos identificados para la etapa de elegibilidad de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión considerando la información fundamental del tema de investigación (Jiménez, 2013), sobre todo se procedió a la exclusión de los documentos que conllevó a descartar a 7 artículos (12,5% excluidos), de este tratamiento quedaron 49 documentos a los cuales se amplió la exclusión y se eliminaron 4 (8,16%) documentos incompletos que no favorece su contenido a la investigación, por consiguiente, se decidió incluir un total de 45 publicaciones que representan el 69,23% de los documentos identificados inicialmente, dado a que cumplían con los criterios establecidos para la síntesis, revisión y discusión de la información.

4. Síntesis de evidencias: Para la sistematización de la información se elaboró una matriz con toda la información de las fuentes primarias clasificada por autor (es), fecha, título, resumen, URL, Base de datos/Criterio, que permiten visualizar los datos generales en la evaluación metodológica de las evidencias en este propósito se marcó la información relevante y se extrajo para la presentación de los hallazgos para interpretar de forma cualitativa y cuantitativa con la traficación los valores porcentuales de la búsqueda.

En este punto se hace notar las consideraciones éticas de la información encontrada, por consiguiente, al revisar los documentos incluidos, se plantea el sesgo de la revisión sistemática tomando en cuenta el sesgo de la publicación, verificando los autores que sustentan la información en fuentes primarias; el sesgo de la selección, que cumpla con los criterios en las categorías específicas de la búsqueda; y el sesgo de los observadores, confrontando información favorable y no favorable sobre la temáticas estudiada de TPACK.

5. Elaboración de conclusiones: En la elaboración de las conclusiones se realizó una síntesis con los resúmenes y aportes de cada fuente, que a su vez se integró en una información global que corresponde al interés de la investigación permitiendo enfocar las tendencias sobre TPACK en la implementación de recursos digitales.

Técnicas de análisis de datos

La búsqueda sistematizada y organizada de la información en la matriz de recolección de información se utilizó para hacer lectura a profundidad y revisiones selectivas de la información en cada evidencia consideradas en un registro cuantitativo y el análisis cualitativo aportando transparencia y credibilidad a la revisión (Dijkers, 2009). Asimismo, se realizó el análisis utilizando una lista de comprobación (*check list*), que facilitó el proceso de selección y evaluación en las referencias en la base de datos, como se registra a continuación (tabla 2).

Tabla 2. Lista de selección de los referentes.

Criterios de Selección	Bueno	Aceptable	Bajo
Documentos			
DGS01			
DGS02			
DGS03			
DGS04			
DGS05			
DGS06			
DGS07			
DGS08			
DSS09			
DSS10			
DSS11			
DSS12			
DRD13			
DRD14			
DSC15			
DGS16			
DGS17			

Criterios de Selección			
Documentos	Bueno	Aceptable	Bajo
DGS18			
DGS19			
DGS20			
DGS21			
DGS22			
DSS23			
DSS24			
DSS25			
DSS26			
DSS27			
DSS28			
DSS29			
DDD30			
DSC31			
DSC32			
DSS33			
DSS34			
DSS35			
DDD36			
DDD37			
DDD38			
DRD39			
DRD40			
DRD41			
DSC42			
DRC43			
DSSC44			
DSE45			
DGS46			
DGS47			
DGS48			
DSS49			
DSS50			
DSS51			

Criterios de Selección	Bueno	Aceptable	Bajo
Documentos			
DSS52			
DSS53			
DSS54			
DDD55			
DSC56			

Fuente: elaboración propia.

Luego de aplicar la lista de comprobación establecida en una escala de niveles, se determinaron documentos: buenos (24), aceptables (21) y bajos (11), este último nivel excluía al referente revisado, estableciendo códigos para las fuentes consultadas, documentos (D), Google Scholar (GS), Semantic Scholar (SS), REDIB (RD), Dialnet (DD), Scielo (SC), ScienceDirect (SD), Redalyc (RC) y Science and Education (SE) y el número de revisión en orden realizado en una ficha de registro de los documentos.

Tabla 3. Estadísticas de fuentes de información.

Fuente de información	frecuencia	%
Google Scholar	7	16%
Semantic Scholar	20	44%
REDIB	3	7%
Scielo	6	13%
Dialnet	4	9%
ScienceDirect	2	4%
Redalyc	2	4%
Science and Education	1	2%
Total	45	100%

Fuente: elaboración propia.

En el resumen de la revisión sistemática de la literatura seleccionada se observa que se concentró un gran número de documentos en la página web de Semantic Scholar donde se ubicaron 20 publicaciones (44%), seguido por el buscador de Google Scholar (16%), Dialnet (9%), entre otras bases de datos como: REDIB (7%), Redalyc (4%), Scielo (13%) y Science and Education (2%), los cuales fueron evaluados con una escala de buena (42,87%) y aceptables (37,5%), por tanto el conjunto seleccionado

DESARROLLO DEL TEMA

Las tendencias del uso del TPACK fue evidenciada en los 25 documentos revisados (83%), como un proceso efectivo en los entornos educativos, estas publicaciones se encontraron en línea y se representan con su frecuencias y porcentajes por plataforma, (tabla 3):

conformaron el marco del estado de arte que sustenta la investigación.

TPACK CONCEPCIONES GENERALES

En relación a las concepciones que se derivan de los estudios consultados se encontraron cuatro aspectos que concentran las tendencias para definir el TPACK, consideradas en los títulos, resúmenes, palabras claves y conclusiones de los documentos seleccionados en la exhaustiva revisión (tabla 4):

Tabla 4. Tendencias de concepciones generales de TPACK.

Tendencias: TPACK concepciones generales	Número de Documentos	% de Documentos	Autores
Modelo teórico o conceptual que integra el componente tecnológico, pedagógica y disciplinar y la interacción entre sí dentro de un contexto	8	42%	Teague (2017), Morales (2020), Cayachoa <i>et al.</i> (2020) Gómez y Ruíz (2019) Valtonen (2017) Leal y Rojas (2020) Jaipal <i>et al.</i> (2018)
Metodología para la formación de competencias docente	5	26%	Perdomo <i>et al.</i> (2020) Tapia <i>et al.</i> (2021), Cabero y Martínez (2019), Lopera <i>et al.</i> (2021) Morales <i>et al.</i> (2019)
Modelo de formación tecnológico y pedagógico	3	16%	Balladares y Valverde (2022), Dennen <i>et al.</i> (2020) Álvarez <i>et al.</i> (2019)
Metodologías innovadoras a docentes y estudiantes	3	16%	Cabello <i>et al.</i> (2020) Vásconez & Inga (2021), Leal <i>et al.</i> (2020)
Total	19	100%	

Fuente: elaboración propia.

En el proceso de la revisión se consideran los siguientes aspectos con respecto TPACK como Modelo teórico o conceptual que integra el componente tecnológico, pedagógica y disciplinar y la interacción entre sí dentro de un contexto (42%); otros establecen de modo específico como una metodología para la formación de competencias docente (26%); asimismo integra modelo de formación tecnológico y pedagógico (16%) e integra metodologías de enseñanza y aprendizaje innovadoras a docentes y docentes (16%).

Los autores coinciden en adaptar los conocimientos de las áreas con las tecnologías, en este sentido, el dominio disciplinar y de contenido de las temáticas se adaptan a las aplicaciones que ofrecen las tecnologías y al contexto escolar, de igual forma se evidencia en forma general que los matices en los componentes del TPACK orienta la integración del conocimiento docente (Teague, 2017; Morales, 2020; Gómez y Ruíz, 2019)), en este sentido, la teoría fundada en los autores se basa en tres conocimientos: de contenido, pedagógico y tecnológico, los cuales interaccionan entre sí combinándose

para formar una red de conexiones con el objetivo de desarrollar competencias docentes (Miguel *et al.*, 2020; Perdomo *et al.*, 2020; Balladares, 2020; Dennen, *et al.*, 2020), que son reconocidos en las siguientes combinaciones:

- Conocimiento del contenido o disciplinar (CK), relativo al área de estudio
- Conocimiento de pedagógico (PK), se encuentra relacionado a todas las acciones o procedimiento para que se favorezca la enseñanza y el aprendizaje
- Conocimiento de tecnológico (TK), usos e implementación de las herramientas TIC

Y las interacciones entre los conocimientos:

- Conocimiento del contenido pedagógico (PCK), se refiere a todos los componentes estratégicos de la enseñanza en un área de conocimiento o disciplina específica.
- Conocimiento pedagógico tecnológico (TPK), considera las estrategias pedagógicas basadas en los entornos tecnológicos

- Conocimiento del contenido tecnológico (TCK), integra los contenidos de aprendizaje en las aplicaciones y programas tecnológicos.

En este orden de ideas, las tendencias del TPACK también derivan en concepciones que especifican a una metodología para la formación docentes (Tapia *et al.* 2021; Castro, 2019; Cabero y Martínez, 2019; Lopera *et al.* (2021), mientras que en otras publicaciones aluden a metodologías innovadoras que desarrollan capacidades en el uso de las tecnologías en docentes y estudiantes (Cabello *et al.*, 2020; Váscónez & Inga, 2021; Leal *et al.*, 2020). Entre otras posturas, TPACK se considera un modelo con tendencia tecnológica y pedagógica (Balladares y Valverde, 2022; Balladares, 2019; Álvarez *et al.*, 2019), que utiliza herramientas flexibles que pueden implementarse en diversas disciplinas.

Por último, se incluyen todos los conocimientos en el modelo integrador TPACK y sus variantes que coinciden en posturas flexibles donde los elementos emergentes de la metodología inciden en la integración efectiva del uso de la tecnología (Mishra, 2019). Por consiguiente, se ha observado mayor dominio de las herramientas informáticas para adecuarla a las asignaturas combinando el trabajo individual y colectivo a la par de los avances de los equipos o

artefactos informáticos (pizarra y lápiz digital, tablas gráficas, audífonos, micrófonos, altavoces, Tablets, reloj y teléfonos inteligentes, reproductores de música y consolas de juegos).

Puede decirse que una implementación idónea de los dispositivos demuestra sus potencialidades y alcances tanto en trabajo docente como en el trabajo de los estudiantes en las aulas, complementado con un reforzamiento de la interactividad. En otras palabras, las incorporaciones de estos dispositivos resultan alternativos que aseguran el desarrollo de competencias de la función docente cambiando los paradigmas tradicionales de la educación, dado a que amplían los acceso e intercambio de la información durante las clases que captan considerablemente la atención e interés de los estudiantes.

Mediaciones con TIC en la formación docente basadas en TPACK

En la actualidad educativa, la formación de TIC es de carácter obligatorio en todas áreas de conocimiento, por tanto, la mediación involucra la preparación en estos medios, de aquí que en la indagación de este tema las mediciones con TIC con la alternativa que impulsa el modelo TPACK se encontraron los siguientes hallazgos (tabla 5).

Tabla 5. Mediaciones con TIC en la formación docente.

Tendencias: Mediaciones con TIC en la formación docente basadas en TPACK	Número de Documentos	% de Documentos	Autores
Enseñanza mejorada por la tecnología con posturas éticas y el desarrollo profesional	8	50%	Balladares y Valverde (2022) Morales (2020), Perdomo (2020) Jaipal <i>et al.</i> (2018), Molina <i>et al.</i> (2019); Cabero y Martínez (2019) Polanco (2018) López <i>et al.</i> (2017)
Instrumentos confiables para determinar la mediación con las TIC	4	25%	Rodríguez (2019) Tapia, <i>et al.</i> (2021) Valtonen <i>et al.</i> (2017) Saubern <i>et al.</i> (2020)
Efectividad en el aprendizaje significativo	4	25%	Miguel <i>et al.</i> (2020) Morales (2020) Álvarez <i>et al.</i> (2019) Cayachoa <i>et al.</i> (2020)
Total	16	100%	

Fuente: elaboración propia.

Los resultados de la revisión plantean una tendencia de la mediación en la TIC basado en el modelo TPACK, corresponde a una enseñanza mejorada por la tecnología con posturas éticas y el desarrollo profesional (50%); para ello se sugiere utilizar instrumentos confiables para determinar la mediación con las TIC (25%) y se atribuye efectividad en el aprendizaje significativo (25%).

La mediación con TIC se reporta en muchas publicaciones como un aspecto emergente que está centrado en la formación de los docentes para ejercer una actividad didáctica y apropiada utilizando las herramientas, en torno a los estudios la capacitación de competencias con el modelo TPACK ha merecido la atención encontrándose que una vez que el docente adquiere de manera consciente los conocimientos que interaccionan en el modelo se ha generado resultados que evidencia una enseñanza mejorada por la tecnología con posturas éticas y el desarrollo profesional (Balladares y Valverde, 2022; Balladares, 2020; Morales, 2020; Jaipal *et al.*, 2018; Molina *et al.*, 2019), obteniéndose éxito en la apropiación de las herramientas tecnológicas orientadas a mejorar el proceso de planificación de acto educativo, a través de la adecuación de los tipos recursos y estrategias dinámicas e interactivas que fomentan el aprendizaje (Cabero y Martínez. 2019; Polanco, 2018; López *et al.*, 2017)), en virtud a ello, se han logrado avances en la transformación digital educativa planteándose desde estos entornos posturas éticas (Molina, *et al.*, 2019) con acciones más crítica y reflexiva en la mediación (Polanco, 2018), considerando un marco dirigido al cambio profesional de las competencias docentes (Perdomo *et al.*, 2020).

Sin embargo, algunos reportes indican que es necesario profundizar en la medición de los resultados para evitar imagen sesgadas del modelo TPACK a través de Instrumentos confiables para determinar la mediación con las TIC (Rodríguez. 2019; Tapia, *et al.*, 2021; Valtonen *et al.*, 2017) que mejoren la validez y precisión de las competencias en la mediación tecnológica que adquiere el docente (Saubern *et al.*, 2020). Dependiendo del nivel de mediación con las TIC, se genera una mayor efectividad sobre el aprendizaje significativo (Miguel *et al.*, 2020; Morales 2020; Álvarez *et al.*, 2019; Cayachoa *et al.*, 2020), por consiguiente, en este punto intervienen el domi-

nio de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes incrementan las posibilidades del desempeño de los docentes en su proceso didáctico para favorecer los aprendizajes.

Implementación de los recursos digitales

En el proceso de revisión de las competencias docentes para el diseño y la implementación de los recursos digitales, se considera un aspecto determinante para la investigación, en este sentido se encontraron cuatro aspectos relevantes como: requiere competencias docentes en el dominio de los conocimientos, adaptados a las necesidades pedagógicas, Integra, conoce, utiliza y transforma los recursos para gestionar el control de la información y la innovación de competencia en recursos para edición de contenido e interacción (tabla 6):

Se priorizaron para la implementación de recursos digitales, los aspectos de requiere competencias docentes en el dominio del conocimiento tecnológico pedagógico y de contenido (38%); además sugieren integra, conoce, utiliza y transforma los recursos para gestionar los procesos de búsqueda y control de la información (23%); adicionalmente se destaca la innovación de competencia en recursos para edición de contenido e interacción (23%), la adaptación de los recursos de acuerdo a los requerimientos pedagógicos y necesidades de los estudiantes (15%).

Atendiendo a los criterios revisados de los autores en cuanto a los recursos digitales, se hacen afirmaciones que implican intervenciones con las tecnologías que exigen capacidades de docente para elaborar sus propios recursos didácticos interactivos que dinamicen los nuevos entornos, para ello como se ha mencionado se requieren competencias docentes en el dominio del conocimiento tecnológico pedagógico y de contenido (Padilla *et al.*, 2022; Balladares, 2020), este punto se considera por los autores principalmente por las diferencias generacionales entre los estudiantes y los docentes (Kimmons, *et al.*, 2017), en función del contexto, que exige adaptaciones a las necesidades pedagógicas, así como los intereses o prioridades de los estudiantes (Mishra, 2019; Cabello *et al.*, 2020; Medina, 2017).

Tabla 6: Implementación de los recursos digitales.

Tendencias: Implementación de los recursos digitales	Número de Documentos	% de Documentos	Autores
Requiere competencias docentes en el dominio de los conocimientos	5	38%	Padilla <i>et al.</i> , (2022) Kimmons <i>et al.</i> (2020) Morales (2020) Balladares (2020) Salas (2018)
Adaptado a las necesidades pedagógicas y necesidades de los estudiantes	2	15%	Gil y Calderón (2021), Medina (2017)
Integra, conoce, utiliza y transforma los recursos para gestionar el control de la información	3	23%	Polanco (2018), Olvera y Fernández (2020) Castro (2019)
Innovación de competencia en recursos para edición de contenido e interacción	3	23%	Castellano <i>et al.</i> (2017) Vásconez & Inga (2020) Gómez y Ruíz (2019)
Total	13	100%	

Fuente: Elaboración propia.

Por lo general, las referencias apuntan a recursos digitales que donde se busca integrar, conocer, utilizar y transformar los contenidos en asignatura, asimismo, se mencionan los denominados recursos web que se encuentran disponibles en el internet, los cuales permiten el acceso de búsqueda y gestión de la información (Polanco, 2018; Olvera y Fernández, 2020; Castro, 2019).

La importancia de la innovar con recursos digitales se plantea utilizando los medios tecnológicos para crear ambientes de aprendizaje con énfasis en la comunicación e interacción que favorezcan el intercambio de contenidos y experiencias que hacen posible establecer redes (Gil y Calderón, 2021) o comunidades más amplias de conocimiento en espacios afines donde se refleja la práctica interdisciplinaria, de este modo los recursos digitales constituyen un vehículo comunicativo para incorporar actividades de clase y/o instrumentos de evaluación en todas sus modalidades (formativas/sumativas) durante el desarrollo de las clases. Por otro lado, las destrezas en el manejo de aplicaciones digitales fomentan capacidades en los docentes para la construcción de contenidos más interactivos y participativos mejorando sus habilidades argumentativas y críticas en los recursos comunicativos síncronos o asíncronos,

entre los más frecuentes que se utilizan: el Google meet, zoom, blog, wikis, entre otras donde se incluyen las redes sociales (Castellanos *et al.*, 2017), más populares como: Facebook, WhatsApp, YouTube, Telegram, Instagram, twitter, Snapchat o Tik Tok,

Asimismo, el ejercicio de implementación de estrategias con los actuales programas digitales favorece la innovación de competencias docentes involucrando nuevos elementos con recursos para edición de contenido e interacción (Álvarez *et al.*, 2019; Vásconez & Inga, 2020; Gómez y Ruíz, 2019). Estos recursos comprenden una gama muy diversa de elementos operativos que apoyan a los docentes en la ejecución de las actividades en el aula, con los cuales se edita contenidos mediante procesadores de palabras, graficadores, hoja de cálculo que pueden utilizarse en plataformas educativas del Google, como: Classroom, Lens (análisis de objeto), Web Captio-ner (reconocimiento de la voz para la transcripción de textos), o en la plataforma Blackboard, Moodle, MOOC.

Al igual que las aplicaciones de Google permiten integrar recursos diseñados en páginas que contribuyen a la elaboración de presentaciones, redes, mapas conceptuales, mentales, organigramas, como:

prezi, Canva, Edraw Max Creately, así también se utilizan páginas traductoras, edición de audio y video que facilitan la grabación de las clases, de modo que los recursos se encuentran accesibles en línea o disponibles en cualquier momento que el estudiante o docente lo requiera.

De la literatura revisada se puede afirmar que el diseño de recursos digitales es un proceso sistemático que requiere adecuación de las TIC por parte del docente, por consiguiente, se hace indispensable consolidar saberes y destrezas que aunado a la experiencia fomente el carácter didáctico de la mediación con las tecnologías que modifiquen el modelo educativo centrado en el aprendizaje activo y participativo alineado a los requerimientos del entorno escolar

CONCLUSIONES, LIMITACIONES Y PROYECCIONES

La revisión sistemática de la literatura ofrece un marco amplio de concepciones sobre el TPACK que se aborda como un modelo que integra a los conocimientos pedagógicos, disciplinares y tecnológicos que cualifica las competencias adquiridas en la trayectoria profesional del docente en vía de gestión de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje, que responde a la pregunta de investigación. En este propósito, el TPACK puntualmente se engloba en una herramienta conceptual que infunde en el docente una intención de ampliar los conocimientos y reflexionar sobre el ejercicio práctico de crear recursos digitales, considerando un diagnóstico del contexto, las necesidades de los estudiantes y los medios disponibles para mediar efectivamente en el aprendizaje.

Al respecto, es interesante destacar, que la formación en TIC basado en este modelo favorece la comprensión y la especialización en el dominio de la tecnología en función al manejo adecuado de recursos que se enfoquen principalmente recursos de búsqueda, edición de contenido e interacción entre los estudiantes-docente estudiante-estudiante fomentando la comunicación y el trabajo colaborativo. Desde este conocimiento tecnológico (TK) los docentes articulan el contenido (CK) constituyendo la fórmula (TCK) y las estrategias pedagógicas (PK) conformando el dominio (TPK), para la adecuación que conducen el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En relación al dominio de cada uno de los componentes del modelo estudiado, no se encontró elementos sobre la motivación y las percepciones de los docentes en el uso de recursos digitales que pueden causar una influencia positiva en la adecuación y diseño de los materiales requeridos para las clases en línea o presenciales que mejoren las metodologías de enseñanza y aprendizaje asociadas a las TIC para combinar el aprendizaje individual con el aprendizaje colaborativo.

Con base a las tendencias en el uso de las tecnologías es un tema complejo que requiere un estudio a profundidad que oriente la metodologías de trabajo en el aula por docentes expertos (Cancha, 2022), de tal manera que es necesario experimentar con modelos como TPACK en la formación docente construido desde las disciplinas para mejorar las competencias mediadoras de las infraestructuras tecnológicas que disponen las instituciones educativas generando transformaciones de la tecnología para con la sistematización de las estrategias y actividades pedagógicas incorporando los recursos digitales en las planeaciones de las distintas asignaturas.

Aunado a la eficiencia y la pertinencia que se ha evidenciado con el modelo TPACK, se suma la innovación que se genera desde la intervención de la gestión del contexto educativo en el plano teórico y metodológico, pues permite incorporar nuevas adaptaciones que requiere el docente siendo flexible a cambios de las aplicaciones tecnológicas favoreciendo la creación de novedosos materiales y recursos digitales en las diversas áreas de conocimiento. Con base a este particular, la revisión muestra pocas variantes del modelo TPACK, por lo que resulta conveniente utilizar de base el modelo para la plantear otros componentes que mejoren las metodologías de proceso de formación y capacitación de competencias docentes en las TIC.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

En la elaboración del presente artículo ninguno de los autores o familiares directos tenemos conflictos que incidan intereses en el plano personal o ajenos a la voluntad de los autores, que se deriven en actos de falta de conducta moral o valores distintos a los que afecten la ética y moral de la investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, W., Forero, A. y Rodríguez, A. (2019). Formación docente en TIC: Una estrategia para reducir la brecha digital cognitiva. *Espacios*, 40(15). 2 – 15 <http://bdigital2.ula.ve:8080/xmlui/bitstream/handle/654321/6767/a19v40n15p02.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Balladares, J. (2020). Estudio de la integración de las TIC en la formación del profesorado a través del modelo TPACK. [Informe de investigación, Universidad Andina Simón Bolívar]. PI-2020-02-Balladares Burgos-Estudio.pdf
- Balladares, J. y Valverde, J. (2022). Modelo tecnopedagógico TPACK y su incidencia en la formación docente, Una revisión de la literatura. *Revista Caribeña de Investigación Educativa*. 6 (1). 63 – 72. DOI: <https://doi.org/10.32541/recie.2022.v6i1.pp63-72>
- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. Sao Paulo: Ediciones 70.
- Badillo, V. y Iguarán, A. (2019). Uso de las TIC en la enseñanza y aprendizaje de la comprensión lectora en niños autistas. *Praxis*. 16(1). 55 – 63. <https://revistas.unimagdalena.edu.co/index.php/praxis/article/view/3406/2604>**
- Benet, M., Zafra, S. & Quintero, S. (2015). La revisión sistemática de la literatura científica y la necesidad de visualizar los resultados de las investigaciones. *Revista Logos, Ciencia & Tecnología*, (7), p. 101-103. <https://www.redalyc.org/pdf/5177/517751487013.pdf>
- Bermúdez, L. (2019). Estrategias pedagógicas dirigidas a profesionales en ejercicio docente: un repensar sobre su práctica. *Praxis*. 15(2). 23-25. Resúmenes de ponencias y trabajos presentados en el II Simposio Nacional y I Internacional en Experiencias Investigativas en Docencia Universitaria <https://revistas.unimagdalena.edu.co/index.php/praxis/article/view/3670/2720>**
- Bilgiç, H., Duman, D., & Seferoglu, S. (2011). The characteristic of digital natives' and their effects of on the design of online environments (in Turkish). Proceedings of XIII. Academic Informatics Conference (AB11) 257-263). Inonu University, Malatya. *Journal of Higher Education*, 1(2), 80 – 87. [doi:10.2399/yod.11.080](https://doi.org/10.2399/yod.11.080)
- Booth A, Sutton A, Papaioannou D. (2016). *Systematic Approaches to a Successful Literature Review*. London. SAGE.
- Bueno, E. (2016). *Revisión documental del modelo TPACK años 2013-2015*. [Tesis de Maestría, Universidad Gran Colombia]. https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/4014/Revisi%c3%b3n_documental_modelo_TPACK2013-2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Cabello, P., Ochoa, J. & Felmer, P. (2020). Tecnologías digitales como recurso pedagógico y su integración curricular en la formación inicial docente en Chile. *Pensamiento educativo*, 57(1), 1-20. DOI: <https://doi.org/10.7764/PEL.57.1.2020.9>
- Cabero, J. (Dir.) (2014). *La formación del profesorado en TIC: Modelo TPACK (Conocimiento Tecnológico, Pedagógico y de Contenido)*. Sevilla: Secretariado de Recursos Audiovisuales y Nuevas Tecnologías de la Universidad de Sevilla. Versión digital. https://www.researchgate.net/publication/266733957_La_formacion_del_profesorado_en_TIC_modelo_TPACK
- Cabero, J. y Martínez, A. (2019). Comunicación y la información inicial de los docentes. Modelos de competencias digitales. *Profesorado*, 23 (3). 247 – 268. DOI: [10.30827/profesorado.v23i3.9421](https://doi.org/10.30827/profesorado.v23i3.9421)
- Chanta, S. (2022) Uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación para la Evaluación dentro de aulas de clases: Una Revisión de Literatura Sistematizada. *Praxis*, 18 (2), 237-259. <https://revistas.unimagdalena.edu.co/index.php/praxis/article/view/4007/3770>
- Castellanos, J., Haya, P. A., & Urquiza-Fuentes, J. (2017). A novel group engagement score for virtual learning environments. *IEEE Transactions on Learning Technologies*. 10(3). 306 – 317. <https://doi.org/10.1109/TLT.2016.2582164>
- Castro, C. (2019). *Formación docente para la implementación de la plataforma virtual moodle como recurso didáctico en educación básica secundaria*. [Tesis de Maestría, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia]. https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/2953/1/TGT_1566.pdf

- Cayachoa, A., Álvarez, W., Botia, M. (2020). El modelo TPACK como estrategia para integrar las TIC en el aula escolar a partir de la formación docente. *Revista Espacios*. 41(16). 6 – 16. <https://www.revistaespacios.com/a20v41n16/a20v41n16p06.pdf>
- Crisol, E., Herrera, L. y Montes, R. (2020). Educación virtual para todos: una revisión sistemática. *Education in the Knowledge Society*, 21(15). 1 -13. DOI: <https://doi.org/10.14201/eks.23448>
- Dennen, V., Choi, H., & Word, K. (2020). Social media, teenagers, and the school context: a scoping review of research in education and related fields. *Educational Technology Research and Development*, 68(4), 1635-1658. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09796-z>
- Dijkers, M. (2009). The Value of “Traditional” Reviews in the Era of Systematic Reviewing. *American journal of physical medicine & rehabilitations*, 88(5), 423- 430. DOI: [10.1097/phm.0b013e31819c59c6](https://doi.org/10.1097/phm.0b013e31819c59c6)
- Edwards, S. (2016). New concepts of play and the problem of technology, digital media and popular-culture integration with play-based learning in early childhood education. *Technology, Pedagogy and Education*. 25(4). 513-532. DOI: [10.1080/1475939X.2015.1108929](https://doi.org/10.1080/1475939X.2015.1108929)
- Escobedo, C. & Arteaga, E. (2015). Evaluación de los estudiantes y docentes sobre las Tecnologías de Información y Comunicación en los procesos de enseñanza-aprendizaje: una mirada desde la carrera de Sociología de la UC Temuco. Un estudio de caso. *Digital Education Review*. 28, 102-122. <http://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/11928>
- Giraldo, D. y Fernández, D. (2023). Aprendizajes derivados de la implementación de un dispositivo pedagógico en condiciones de enseñanza remota por Covid-19. *Praxis*, 19(1). 1 – 14. <https://revistas.unimagdalena.edu.co/index.php/praxis/article/view/4611/3853>
- Figg, C., & Jaipal, K. (2012). *TPACK-in-Practice: Developing 21st century teacher knowledge*. Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference, Austin, Texas, 4683-4689. <https://brocku.ca/supporting-coaches/wp-content/uploads/sites/247/Figg-C.-Jaipal-Jamani-K.-2012-TPACK-in-Practice-Developing-21st-Century-Teacher-Knowledge.pdf>
- Gil, R. y Calderón, D. (2021). El uso de las redes sociales en educación: una revisión sistemática de la literatura científica. *Digital Education Review*. (40). 82 – 109. <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/182436/1/717140.pdf>
- Gómez, I. & Ruíz, M. (2019). El modelo TPACK como contexto para la transición de las TIC a las TAC: nuevas herramientas de análisis. Investigación e innovación en la Enseñanza Superior Nuevos contextos, nuevas ideas. 1153 – 11163. En *Investigación e innovación en la Enseñanza Superior. Nuevos contextos, nuevas ideas*. Roig-Vila, R. (Ed). Universidad de Alicante, España. OCTAEDRO. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8032548>
- Guzmán, J. & Vesga, G. (2021). TPACK y COVID 19. Una revisión sistemática de la literatura. *Memorias SIFORED*. 1(5). 54 – 61. <http://186.28.225.70/index.php/sifored/article/view/1396/1071>
- Jaipal, K., Figg, C., Collier, D., Gallagher, T., Winters, K. & Ciampa, K. (2018). Developing TPACK of university faculty through technology leadership roles. *Italian Journal of Educational Technology*, 26(1), 39 55. <https://www.learntechlib.org/p/184086/>
- Jiménez, R. (2013). Is it posible to teach to law students persuasion using metadiscourse? A teaching experience. *Revista De Llengua i Dret*, 59, 42-58. doi:10.2436/20.8030.02
- Kitchenham, B. & Charters, S. (2007). *Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering*. Version 2.3. School of Computer Science and Mathematics, Keele University. <https://goo.gl/L1VHcw>

- Kitchenham, B. (2004). *Procedures for performing systematic reviews*. Keele, UK, 33. 1-26. https://www.researchgate.net/publication/228756057_Procedures_for_Performing_Systematic_Reviews
- Koehler, M., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60–70. https://edunum.unige.ch/articles/koehler_mishra_2009_what_is_technological_pedagogical_content_knowledge.pdf
- Koehler, M., Mishra, P., & Cain, W. (2013). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Journal of Education*, 193(3). 13 – 19. http://www.matt-koehler.com/publications/koehler_mishra_cain_2013.pdf
- Koehler, M., Mishra, P., y Cain, W. (2015). ¿Qué son los Saberes Tecnológicos y Pedagógicos del Contenido (TPACK)? *Virtualidad, Educación y Ciencia*, (10). 9 -23. http://www.matt-koehler.com/publications/Koehler_Mishra_Cain_2015.pdf
- 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://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.17.1.185>
- Leal, L. y Rojas, J. (2019). Percepciones de la autoeficacia y conocimiento TPACK en profesores en formación. *Perspectiva en psicología*. 16(2). 283 – 296. DOI: <https://doi.org/10.15332/22563067.6295>
- Lopera, M., Arias, V., Jiménez, M., Ospina, D., y Valderrama, Á. (2021). Aportes de la revisión de literatura al diseño de una ruta de apropiación TIC, vinculada con el modelo tecnológico-pedagógico-disciplinar. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (62), 276-307. <https://www.doi.org/10.35575/rvu.cn.62a11>
- Martín, F., Ahlgrim, L., & Budhrani, K. (2017). Systematic Review of Two Decades (1995 to 2014) of Research on Synchronous Online Learning. *American Journal of Distance Education*. 3(1). 3 - 19. <https://doi.org/10.1080/08923647.2017.1264807>
- Medina, L. (2017). *El TPACK como modelo generador de estrategias didácticas para el área de Ciencias Sociales en el grado décimo de la institución John F Kennedy de Arbelaez*. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional Autónoma de México] <http://repositorial.cuaieed.unam.mx:8080/xmlui/handle/20.500.12579/5063>
- Mishra, P. (2019) Considering Contextual Knowledge: The TPACK Diagram Gets an Upgrade, *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 35 (2). 76-78. DOI: [10.1080/21532974.2019.1588611](https://doi.org/10.1080/21532974.2019.1588611)
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: *The PRISMA Statement*. *PLOS Medicine*, 6(7). e1000097. DOI: [10.1016/j.jclinepi.2009.06.005](https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2009.06.005)
- Molina, I., Morales, J. y Rodríguez, S. (Editores). (2019). *Importancia de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje: estudios en la educación media y superior*. Universidad Sergio Arboleda. <https://repository.usergioarboleda.edu.co/handle/11232/1335>
- Morales, J., Cote, M., Molina, I. y Rodríguez, S. (2019). *Incidencia de las TIC en el mejoramiento de las PRUEBAS SABER 11: un análisis a partir del modelo TPACK*. Encuentro Internacional De Educación En Ingeniería. <https://doi.org/10.26507/ponencia.40>
- Morales, M. (2019). TPACK para integrar efectivamente las TIC en educación: Un modelo teórico para la formación docente. *Revista Electrónica de conocimientos, saberes y prácticas*. 3(1). 133 -148. DOI: <https://doi.org/10.5377/recsp.v3i1.9796>
- Moreno, B., Muñoz, M., Cuéllar, J., Dominic, S y Villanueva, J. (2018). *Revisiones Sistemáticas: definición y nociones básicas*. *Revista Clínica. Periodoncia Implantología Rehabilitación Oral* Vol. 11(3); 184-186. DOI: [10.4067/S0719-01072018000300184](https://doi.org/10.4067/S0719-01072018000300184)
- Olvera, M. y Fernández, K. (2020). Innovación Educativa en la práctica docente en Educación Superior; revisión sistemática de la literatura. *Innovación Educativa*. 21 (85). 31 – 52. <https://www.ipn.mx/assets/files/innovacion/docs/Innovacion-Educativa-85/Innovacion-Educativa-85.pdf#page=32>

- Padilla, I., Conde, R. y Tovar, T. (2022). Recursos tecnológicos utilizados por profesores universitarios de carreras de ingeniería, en tiempos de virtualidad en Barranquilla (Colombia). *Tecnura*, 26(72), 147-166. <https://doi.org/10.14483/22487638.1827>
- Pérez, J., y Bonfil, X. (2004). ¿Cómo realizar, evaluar y utilizar revisiones sistemáticas y metaanálisis? *Gastroenterología y Hepatología*, 27(3), 129-149. [https://doi.org/10.1016/S0210-5705\(03\)79110-9](https://doi.org/10.1016/S0210-5705(03)79110-9)
- Polanco, C. (2018). *Desarrollo del TPACK en profesores de ciencias en formación inicial desde la construcción de una Webquest sobre la dinámica de las aguas subterráneas*. [Tesis de Maestría, Universidad del Valle] <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/11255/CB-0525779.pdf?sequence=1>
- Rodríguez, S. (2019). El modelo TPACK como perspectiva de análisis en la integración de TIC para la educación: un estado del arte. 11 – 33. *En Importancia de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje*. Molina, I., Morales, J., Rodríguez, S (Ed). Universidad Sergio Arboleda. Colombia. <https://www.semanticscholar.org/paper/El-modelo-TPACK-como-perspectiva-de-an%C3%A1lisis-en-la-Jer%C3%A9z-Alejandro/f2dc1479827f93fabb5997765d70e3dc988275de>
- Rosenberg, J.M., & 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. DOI: [10.1080/15391523.2015.1052663](https://doi.org/10.1080/15391523.2015.1052663)
- Salas, R. (2018). Uso del modelo TPACK como herramienta de innovación para el proceso de enseñanza - aprendizaje en matemáticas. *Perspectiva Educativa*. 57(2). 3 – 26. <https://doi.org/10.4151/07189729-vol.57-iss.2-art.689>
- Sánchez, J. (2010). Cómo realizar una revisión sistemática y un meta-análisis. *Aula Abierta*, 38, 53-64. <https://www.um.es/metaanalysis/pdf/5030.pdf>
- Shulman, L.S. (1987). Knowing and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-32. doi:10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411
- Tapia, H., Bravo, L. & Estrabao, A. (2021). Aplicación del Método TPACK para la interpretación de ejercicios que potencien el pensamiento lógico matemático. *Revista Mikarimin. Revista Científica interdisciplinaria*, 7(3). 99 – 117. <http://45.238.216.13/ojs/index.php/mikarimin/article/view/2594/1918>
- Teague, H. (2017). *A mixed methods study of online course facilitators' perceptions of mobile technology, design, and TPACK affordances*. [Tesis doctoral, Eastern Washington University]. [http://doi.org/10.13140/RG.2.2.29276.39044](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.29276.39044)
- Valtonen, T., Sointu, E., Kukkonen, J., Kontkanen, S., Lambert, M. & Mäkitalo, K. (2017). TPACK updated to measure pre-service teachers' twenty-first century skills. *Australasian Journal of Educational Technology*, 33(3). 15 – 31. https://www.semanticscholar.org/paper/TPACK-updated-to-measure-pre-service-teachers%E2%80%99-Valtonen_Sointu/35db4faff62bc3b3604a9d525e0ac49b45f2395f
- Vásconez, C. y 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>
- Voogt, J., & Roblin, N. (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>