



UNIVERSIDAD DE OTAVALO

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

**APLICACIÓN DEL MODELO TPACK EN LA EDUCACIÓN
SECUNDARIA. REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LITERATURA**

**TRABAJO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MAGISTER EN EDUCACIÓN**

**MORA PÉREZ LUIS SEBASTIÁN
MALDONADO NOBOA SIXTO ALEXANDER**

TUTORA: PHD. KARINA LORENA CELA ROSERO

OTAVALO, JULIO 2022

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Nosotros, **MALDONADO NOBOA SIXTO ALEXANDER, MORA PÉREZ LUIS SEBASTIÁN**, declaramos que este trabajo de titulación: **APLICACIÓN DEL MODELO TPACK EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA. REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LITERATURA**, es de nuestra total autoría y que no ha sido previamente presentado para grado alguno o calificación profesional. Así mismo declaramos que dicho trabajo no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo como autores la responsabilidad ante las reclamaciones que pudieran presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de cualquier responsabilidad al respecto.

Que de conformidad con el artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social, conocimientos, creatividad e innovación, concedo a favor de la Universidad de Otavalo licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra con fines académicos, conservando a nuestro favor los derechos de autoría según lo establece la normativa de referencia.

Se autoriza además a la Universidad de Otavalo para la digitalización de este trabajo y posterior publicación en el repositorio digital de la institución, de acuerdo a lo establecido en el artículo 144 de la ley Orgánica de Educación Superior. Por lo anteriormente declarado, la Universidad de Otavalo puede hacer uso de los derechos correspondientes otorgados, por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.



MALDONADO NOBOA SIXTO ALEXANDER
C.I. 1002736096



MORA PÉREZ LUIS SEBASTIÁN
C.I. 1002906582

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Certifico que el trabajo de investigación titulado “Aplicación del modelo TPACK en la educación secundaria. Revisión sistemática de literatura”, bajo mi dirección y supervisión, para aspirar al título de Magister en Educación en I Cohorte de los estudiantes Maldonado Noboa Sixto Alexander, Mora Pérez Luis Sebastián, cumple con las condiciones requeridas por el programa de maestría.

En Otavalo, a los 22 días del mes de junio de 2022.

Tutora del Trabajo de Titulación
PHD. Karina Lorena Cela Rosero
CC. 1714900147

DEDICATORIAS

Dedico esta investigación a Dios en su infinita grandeza. A mi madre, quien, con su amor, trabajo y ejemplo a lo largo de mi vida, me ha ayudado a conseguir mis metas y propósitos. A mi padre quien desde el cielo me cuida y guía cada uno de mis pasos. A toda mi familia por estar siempre presente en los momentos felices y sobre todo en los duros momentos.

Luis Sebastián Mora Pérez.

Este trabajo se lo dedico en primer lugar a Dios, por bendecirme, guiarme a lo largo de mi existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad, a mis padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí, por ser los principales promotores de mis sueños, por confiar y creer en mis expectativas, sus consejos, valores y principios que me han inculcado; a mis hijos que son el motor principal que me ayudan a mejorar y ser cada día mejor, gracias por entender que, durante el desarrollo de este proceso académico, fue necesario sacrificar situaciones y momentos a su lado para así poder completar exitosamente mi trabajo.

Gracias a todos por hacer posible que mi carrera sea un éxito.

Sixto Alexander Maldonado Noboa.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por darme la oportunidad de transitar este camino llamado vida. A cada uno de los docentes que han sabido transmitir sus conocimientos, valores, y han forjado en mí, las ganas de ser un excelente profesional. A nuestra tutora por el tiempo y la paciencia para poder realizar esta investigación. A mis padres y mi familia por estar conmigo siempre, ser mi apoyo y mi fuerza para seguir adelante.

Luis Sebastián Mora Pérez.

A mis docentes y en especial a mi tutora por su ayuda, paciencia y dedicación para poder culminar con éxito este proceso académico. Agradecerle también a toda mi familia, en especial a mis padres, a mis hijos pilar fundamental quienes estuvieron apoyándome y darme ánimo durante todo este tiempo de arduo trabajo.

Sixto Alexander Maldonado Noboa.

APLICACIÓN DEL MODELO TPACK EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA. REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LITERATURA

MORA PÉREZ LUIS SEBASTIÁN*

MALDONADO NOBOA SIXTO ALEXANDER**

Tutora: KARINA LORENA CELA ROSERO***

Resumen

El objetivo del presente estudio es analizar la aplicación del modelo TPACK y sus características en la educación secundaria, comprendiendo la efectiva integración de sus elementos mediante una revisión sistemática de literatura. Para ello, se plantearon cuatro preguntas de investigación y se utilizó la metodología de propuesta por Kitchenham y Charters (2007). Los 21 estudios seleccionados arrojan aportes significativos sobre el modelo TPACK que integra tres áreas de conocimientos que son la tecnología, la pedagogía y el contenido. A partir de estos se forman siete conocimientos específicos entendiéndolos como elementos fundamentales en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Con este estudio se logró tener una visión más amplia sobre los beneficios de TPACK. Las áreas académicas en que se integra. Las herramientas tecnológicas con las que se aplica. Y el análisis de las dimensiones del conocimiento de este modelo.

Abstract

The objective of this study is to analyze the application of the TPACK model and its characteristics in secondary education, understanding the effective integration of its elements through a systematic literature review. To do this, four research questions were posed and the methodology proposed by Kitchenham and Charters (2007) was used. The 21 selected studies provide significant contributions on the TPACK model that integrates three areas of knowledge which are technology, pedagogy and content. From these, seven specific knowledges are formed, understanding them as fundamental elements in the teaching and learning process. With this study we were able to have a broader view of the benefits of TPACK. The academic areas in which it is integrated. The technological tools with which it is applied. And the analysis of the dimensions of knowledge of this model.

Introducción

La utilización de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) ha llevado a la sociedad a tener cambios significativos, afectando diferentes ámbitos de la cotidianidad humana (Sánchez Duarte, 2008). Por lo tanto, la tecnología también ha transformado diferentes aspectos

* Maestrante en educación por la Universidad de Otavalo / ep_lsmora@uotavalo.edu.ec

** Maestrante en educación por la Universidad de Otavalo / ep_samaldonado@uotavalo.edu.ec

*** Docente de la Universidad de Otavalo / dp_kcela@uotavalo.edu.ec

educativos como la forma en que se genera el conocimiento, así como la manera en que se difunde la información. Esto hace que el papel del docente sea fundamental, sin embargo, el nivel de conocimientos en este tema es muy variable entre los docentes (Alcántara, 2009).

Integrar las TIC en los diferentes niveles educativos puede transformar la pedagogía y empoderar a los alumnos (Cabero, 2015). Por ello, es esencial que los docentes adquieran competencias digitales para usar las TIC en su práctica profesional. Lo que supondría tener mejores elementos para proporcionar una educación de calidad y poder desarrollar de manera adecuada estas competencias TIC en los estudiantes. Además, que desarrollen la capacidad de reflexionar crítica y creativamente, que asegure la resolución de problemas complejos dentro de los diferentes campos del conocimiento UNESCO (2019). Así también, los estudiantes son los que están más familiarizados con la tecnología y al ser nativos digitales Prensky (2001) tienen una mayor solvencia en el manejo de diferentes dispositivos interactivos y comunicacionales.

Si bien los estudiantes aprenden el funcionamiento de los dispositivos fuera de los establecimientos educativos, consiguiendo una alfabetización digital básica, es necesario que la educación formal sea la que pueda preparar a los estudiantes a utilizar estos recursos tecnológicos y consigan una alfabetización digital crítica, dignificante y liberadora (Gutiérrez y Tyner, 2012).

En este contexto, para que los estudiantes mejoren la comprensión integrando las TIC en su formación (Marte et. al, 2019), es el docente quien debe guiarlos en los procesos de enseñanza aprendizaje mediados por las TIC y, por ello, deben obtener conocimientos definidos. Por lo que el modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) describe con claridad estos conocimientos según Cabero et al. (2018).

Conocimiento sobre el Contenido de la materia (CK). Este conocimiento corresponde al contenido que los maestros deben enseñar. Propone la independencia de las actividades y estrategias docentes que pueden utilizar para enseñar.

Conocimiento Pedagógico (PK). Se refiere al que posee el profesor sobre las actividades docentes generales, que se pueden utilizar. Así como el proceso y la práctica del método de enseñanza y su relación con el pensamiento y los propósitos educativos.

Conocimiento Tecnológico (TK). Es el conocimiento que el profesor tiene sobre cómo las diferentes tecnologías ayudan a desarrollar su actividad profesional docente. Se refiere a diversas tecnologías, desde las más básicas y tradicionales como los videos, incluso los más recientes, como Internet, Pizarra digital, blog, wiki o cualquier herramienta nacida bajo la Web 2.0.

Conocimiento Pedagógico del Contenido (PCK). El profesor con PCK alto sabe cómo utilizar la representación de un tema específico, esto combinado con las características de un tema o actividad para ayudar a los alumnos a aprender.

Conocimiento de la utilización de las Tecnologías (TCK). Al dominar los temas que enseñan, podrán comprender las necesidades tecnológicas específicas que mejor se adaptan para el aprendizaje.

Conocimiento Pedagógico Tecnológico (TPK). Motiva a los estudiantes a involucrarse a en el aprendizaje cooperativo utilizando la tecnología.

Conocimiento Tecnológico Pedagógico y de Contenido (TPCK). Este conocimiento permite al profesor coordinar el uso de las actividades concretas o actividades sobre temas específicos, mediante representaciones sobre temas determinados, para ello emplea las TIC para facilitar la forma de aprender del alumno.

TPACK proviene de las siglas en inglés Technological Pedagogical Content Knowledge (Conocimiento Técnico Pedagógico del Contenido) tiene como finalidad delimitar los conocimientos que deben poseer los docentes para integrar las TICS eficazmente en el aula (Mishra y Koehler, 2006).

Este se basa en el modelo inicial (PCK) Conocimiento Didáctico del Pensamiento formulado por Shulman (1986). En el 2006 Mishra y Koehler proponen el modelo TPACK apoyándose en la idea de que, los docentes deben poseer competencias pedagógicas y dominar el contenido, además de que deben tener una constante interrelación de estos elementos con el fin de que el profesorado se perfeccione constantemente, para que pueda tener mayores recursos en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Entre los años 2006 y 2009 Mishra & Koehler desarrollan el modelo TPACK, con la finalidad de unir tres variables en las que cada docente debe formarse: 1) El contenido de la materia concreta que se quiere enseñar; 2) La pedagogía necesaria para que el alumnado alcance esos contenidos; 3) La tecnología que interviene en el proceso de aprendizaje. Además, la problemática según los estudios realizados por Vila & Flores Lueg (2014) señalan que el profesorado domina el contenido y lo pedagógico, pero tienen inconvenientes en el aspecto tecnológico.

La importancia del modelo TPACK radica en que se pueden evaluar los conocimientos que poseen los docentes y, a partir de estos resultados, se definen líneas de acción en torno a la formación que deben adquirir los docentes, con la finalidad de que obtengan un conjunto de conocimientos indispensables para el mejoramiento del proceso de enseñanza – aprendizaje en el aula. Esto permite una integración curricular de las TIC y mejorar la calidad educativa (Castaño-Muñoz & Duart Teresa, 2015).

Bajo este contexto, este estudio propone determinar el alcance de los siete dominios de conocimientos del modelo TPACK. Los beneficios que tiene su implementación, así como las diferentes áreas en las que se aplica. Del mismo modo, las aplicaciones tecnológicas que se pueden utilizar con este modelo. Esto favorece a que se direccionen de mejor manera las capacitaciones que reciben los docentes, para que puedan tener una formación óptima en el uso de TICS y mejorar estas competencias en sus estudiantes, para que ellos dominen la tecnología con una alfabetización digital formal; enfocándose más su aplicación en la educación secundaria.

El objetivo de esta investigación se centra en analizar la aplicación del modelo TPACK y sus características en la educación secundaria, comprendiendo la efectiva integración de sus

elementos mediante una revisión sistemática de literatura, aportando con una investigación actualizada, resumida y optimizada que permita a los docentes la comprensión del progreso de su aplicación en el proceso educativo en los diferentes contextos. También el número de investigaciones que existen y así determinar el alcance que puede tener este modelo en la capacitación de los docentes, para poner en práctica en su labor educativa diaria.

Metodología

Este estudio se apoya en la metodología propuesta por Kitchenham y Charters (2007). Esta metodología consta de tres fases que son: planificación, conducción y documentación, cada fase propone diferentes pasos a seguir que se detallan en la Tabla 1.

Tabla1 *Proceso de RSL propuesto por (Kitchenham y Charters, 2007)*

Fase1 Planificar la revisión:	Necesidad de la revisión sistemática Especificar preguntas de investigación. Desarrollar protocolo de revisión Definir los conceptos
Fase 2 Conducir la revisión	Identificar fuentes/Estudios Relevantes Seleccionar estudios primarios Evaluar calidad de los estudios Extraer datos requeridos Sintetizar datos
Fase 3 Documentar la revisión	Escribir Informe de revisión Validar Informe

Necesidad de la revisión sistemática

Previo a la realización de esta revisión se encontró artículos que aplicaban el modelo TPACK en la educación secundaria (Marte, Cabrera, & García, 2019), sin embargo, no correspondían a revisiones sistemáticas. Al realizar una búsqueda más exhaustiva se encontraron dos revisiones sistemáticas de literatura correspondiente al modelo TPACK:

- Rodríguez y Acurio (2021) identifican estrategias tecnológicas innovadoras mediante el modelo TPACK, pero su aplicación es en educación básica y exclusivamente en el área de Matemática.
- Castro (2021) explica el progreso actual del modelo TPACK y su integración tecnológica en la educación superior.

Ninguna de estas revisiones se ajustaba a los objetivos planteados, ni se centran en cómo aplicar el modelo TPACK en la educación secundaria, por tal motivo se realiza esta revisión sistemática.

Preguntas de investigación.

En este estudio se han formulado las siguientes preguntas de investigación.

P1: ¿Cuáles son los beneficios del modelo TPACK?

P2: ¿Cuáles son las áreas académicas en que se aplica TPACK?

P3: ¿Cuáles son las herramientas tecnológicas con las que se aplica TPACK?

P4: ¿Qué dimensiones de conocimiento del modelo TPACK se analizan?

Selección de fuentes

Se eligieron las bases de datos académicas: *Dialnet, Scielo, Google Académico, La Referencia*, por su relevancia en el ámbito educativo, su información actualizada y su aporte científico en el campo de la educación. Se realizó la búsqueda de artículos publicados en revistas científicas y artículos presentados en congresos.

Criterios de inclusión y exclusión

Para filtrar los estudios se aplicaron los siguientes criterios de inclusión/exclusión:

Tabla 2 *Criterios de inclusión*

Criterios de inclusión
Artículos publicados en revistas científicas, artículos presentados en congresos
Idioma Español
Periodo de publicación: 2016 - 2021
Estudios en el nivel de educación secundaria

Tabla 3 *Criterios de exclusión*

Criterios de Exclusión
Tesis, monografías, libros, capítulos de libros, folletos, artículos de opinión
Idiomas diferentes al español
No respondan ninguna pregunta de investigación
No aplican TPACK

Palabras clave

Las palabras clave que se utilizaron para estructurar la cadena de búsqueda fueron: "educación secundaria", "enseñanza media", "segunda enseñanza", "enseñanza secundaria", "Technological Pedagogical Content Knowledge", "TPACK"

Cadena de búsqueda

Una vez que se definieron las palabras clave a utilizarse, se delimitó la búsqueda con los criterios de inclusión/exclusión, y se seleccionaron las fuentes. Se estructuró la cadena de búsqueda que se utilizó en las diferentes bases de datos, y arrojaron los resultados para empezar con la elegibilidad de los estudios que forman parte de esta investigación.

En la cadena de búsqueda se utilizaron los operadores lógicos (AND, OR) que permitieron concatenar y estructurar la sintaxis correcta. Además, de las palabras más relevantes del título de la investigación con sinónimos y acrónimos, es así como se obtuvo la siguiente cadena de búsqueda:

"educación secundaria" OR "enseñanza media" OR "segunda enseñanza" OR "enseñanza secundaria" AND "Technological Pedagogical Content Knowledge" OR "TPACK"

Proceso de búsqueda

Los pasos que se siguieron para el proceso de búsqueda fueron:

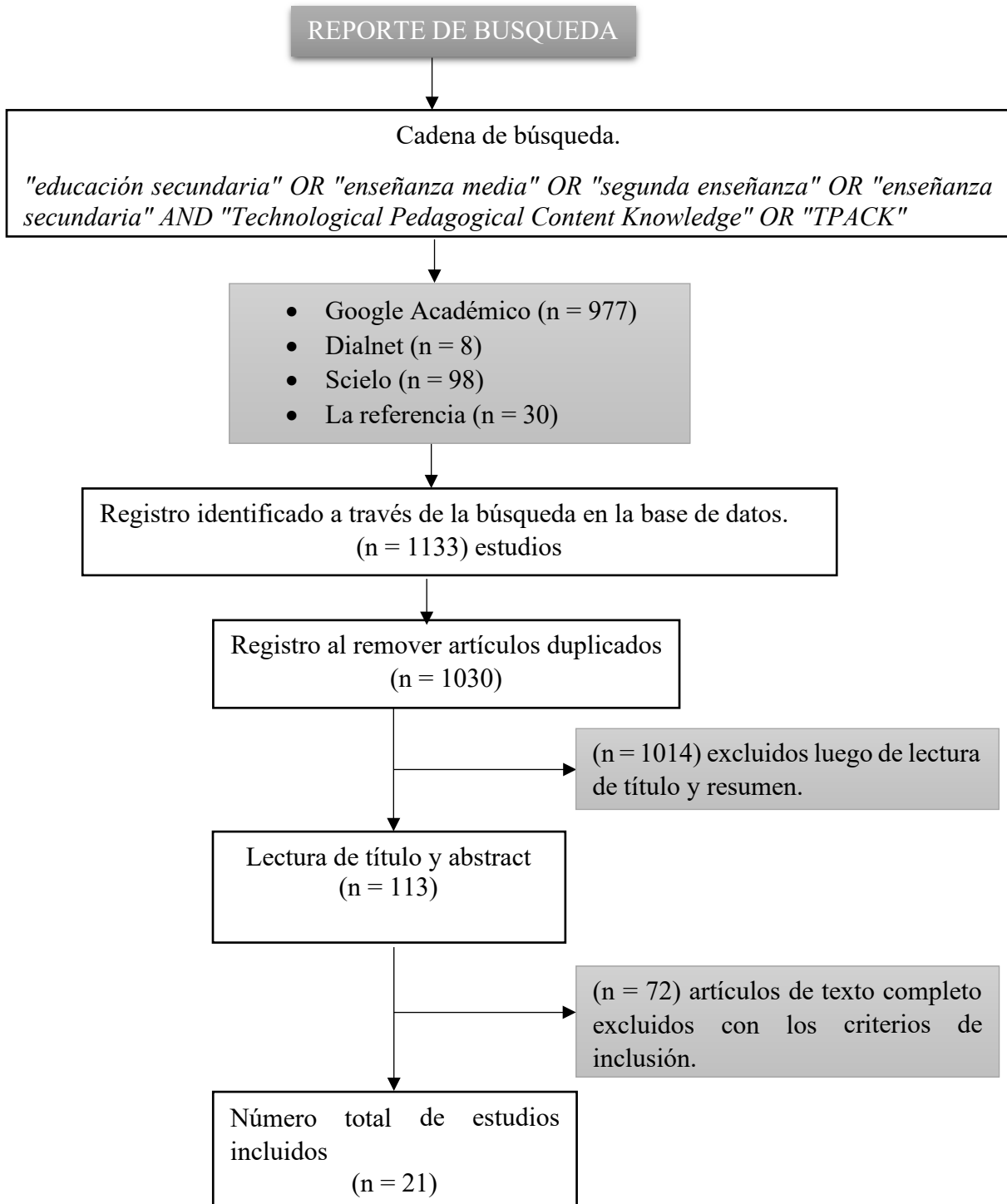
1. Búsqueda en las bases de datos utilizando la cadena descrita anteriormente.
2. Se filtraron los resultados analizando los títulos y la lectura de los resúmenes.
3. Lectura del texto completo de los estudios que cumplían con los criterios de inclusión.
4. Filtrado de resultados basándose en la lectura del texto completo.

Al efectuar la búsqueda en las bases de datos seleccionadas, se obtuvo como resultado un total de 1133 estudios primarios, evaluándose los títulos y los resúmenes, en base a estos, se obtuvieron 72 estudios. Luego de la lectura de texto completo se seleccionaron 21. Estos estaban dentro de la temática “Aplicación del modelo TPACK en la educación secundaria” y cumplían con los criterios de inclusión/exclusión planteados.

En la figura 1 se muestra el proceso de esta revisión sistemática de literatura.

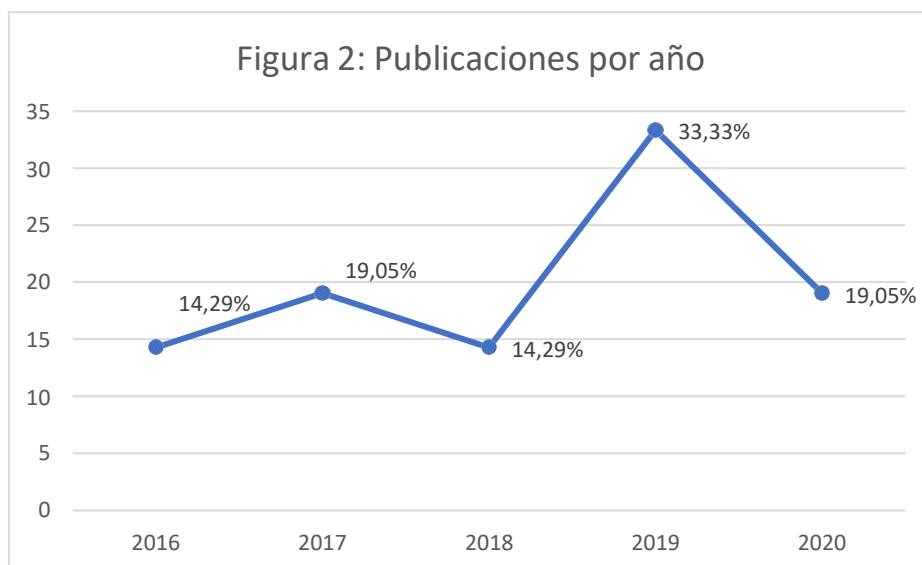
Figura 1. Diagrama de la revisión sistemática de literatura

n= número de estudios



Presentación y discusión de resultados

En la Figura 2 se muestra el número de publicaciones encontradas de acuerdo al año de publicación. Tomando en cuenta las publicaciones de los últimos cinco años. La mayoría corresponden al año 2019 con un porcentaje del 33,33% mientras que las publicaciones del año 2020 y 2017 corresponden al 19,05%. Finalmente, con el 14,29% corresponden a los años 2016 y 2018 respectivamente.



Análisis del estudio de TPACK por país

Se analizó el país a los que pertenecen los estudios seleccionados (Tabla 4).

El 42,86% pertenece a España, mientras que Argentina con 23,81%, seguido de Colombia con el 14,29%, México corresponde al 9,52% y los países de Chile y República Dominicana al 4,76% respectivamente.

Tabla 4: *Estudios por país*

País	Cantidad de Artículos	Porcentaje
España	9	42,86%
Argentina	5	23,81%
Colombia	3	14,29%
México	2	9,52%
Chile	1	4,76%
República Dominicana	1	4,76%

Tipo de publicación

En lo que corresponde al origen de las publicaciones (Tabla 5), el 85,71% de los artículos fueron publicados en revistas científicas, mientras que el 14,29% fueron artículos presentados en congresos.

Tabla 5: *Tipo de publicación*

Tipo de Publicación	Cantidad de Artículos	Porcentaje
Artículo en revista	18	85,71%
Artículos presentados en congreso	3	14,29%

A continuación, se analizan los resultados en base a las preguntas de investigación propuestas en esta revisión.

P1: ¿Cuáles son los beneficios de la implementación de TPACK?

Los beneficios detectados en los estudios se dividen en cuatro categorías que son: el desarrollo de competencias del profesorado, la integración tecnológica en el proceso de enseñanza – aprendizaje, el desarrollo del trabajo colaborativo en los estudiantes y la interdisciplinariedad.

Tabla 6: *Beneficios de la implementación de TPACK*

CATEGORÍA	CANT. DE ARTÍCULOS	PORCENTAJE	ID ARTÍCULOS
No reportan	9	42,85%	E1, E2, E3, E10, E12, E14, E15, E17, E19
Integración tecnológica en el proceso de enseñanza - aprendizaje	7	33,33%	E4, E6, E8, E7, E18, E20, E21
Desarrollo de competencias del profesorado	5	23,81%	E4, E6, E9, E11, E16
Desarrollo del trabajo colaborativo	4	18,18%	E4, E5, E6, E13
Interdisciplinariedad	1	0,5 %	E5

A continuación, se analizan cada una de las categorías detectadas en los estudios. Según se resumió en la Tabla 6.

El desarrollo de competencias del profesorado.

Se consideran competencias del profesorado a los conocimientos, estrategias, técnicas de enseñanza y rasgos personales que, a través de la planificación, aplicación y transferencia oportuna, favorezcan al mejoramiento de la calidad de los aprendizajes que adquieren sus alumnos en un área específica del saber (Pavie, 2012). TPACK analiza las competencias digitales de los docentes, la formación correcta y el conocimiento pedagógico sobre el uso de las TIC. Esto mejorará la labor del profesorado. Permitiendo que los estudiantes fortalezcan sus competencias de manera simultánea. En los últimos años se han buscado diversos modelos que posean variedad de enfoques, amplias especificaciones y habilidades asociadas a la competencia TIC (Hernández, Gamboa & Ayala, 2014).

Así, TPACK contribuye a potenciar competencias del siglo XXI tales como resolución de problemas a través de la negociación, pensamiento crítico y comunicación eficaz mediante el trabajo en equipo e introduce competencias emocionales como elementos fundamentales en el proceso de enseñanza y aprendizaje (Monguillot et. al, 2015). Resulta esencial aumentar la formación en distintas tecnologías y en competencias digitales de los docentes, proponiendo la inclusión de TPACK para llevar a cabo una correcta integración tecnológica en las aulas (Gómez-Trigueros & Ruiz-Bañuls, 2019). Este modelo por lo tanto constituye un ámbito de formación y, como tal, puede ayudar detectando lo que el profesorado necesita saber sobre los ejes de tecnología, pedagogía y contenidos disciplinares, y así estén en la capacidad de interrelacionar directamente estos contenidos (Tejada & Thayer, 2019).

La integración tecnológica en el proceso de enseñanza – aprendizaje

La integración tecnológica no se refiere solo al hecho de implementar dispositivos electrónicos en el aula, sin la capacitación de los maestros, ni de adquirir las mejores aplicaciones sin un fin específico de ahí la necesidad de complementar la integración tecnológica con el conocimiento del docente (Dockstader, 1999). La integración tecnológica en el proceso de enseñanza - aprendizaje es utilizar la tecnología de forma efectiva y eficiente en distintas áreas disciplinares, lo que permite que los estudiantes logren aplicar habilidades vinculadas con las tecnologías de manera significativa. Es incorporar los recursos tecnológicos de forma que facilite el aprendizaje (Sánchez, 2002).

TPACK es de gran beneficio para que los docentes logren una mejor integración tecnológica (Salica et. al, 2020). Puesto que este modelo contribuye a que los docentes adquieran el conocimiento tecnológico referente a cómo funcionan las TIC, el conocimiento pedagógico de cómo enseñar eficazmente y el conocimiento disciplinar respecto a un tema específico que debe enseñar, además de conocer la articulación entre sí de estos tres tipos de conocimientos (Moro & Massa, 2019).

Es así que, para conseguir una verdadera integración de las tecnologías en la enseñanza, TPACK enfatiza en dar a conocer nuevas formas de conocimiento que se obtienen en la intersección de unos saberes con otros (Guzmán, 2019), al que Mishra y Koehler nombraron como “conocimiento tecnológico pedagógico disciplinar”.

El desarrollo del trabajo colaborativo en estudiantes

El trabajo colaborativo se refiere al proceso en el que una persona gracias a la interacción en un equipo logra aprender más de lo que aprendería por sí sola, además consigue contrastar y diferenciar sus puntos de vista con los de los otros, con la finalidad, de construir su conocimiento (Guitert & Jiménez, 2000)

TPACK aporta significativamente en el trabajo que los estudiantes realizan con sus pares en vista que gracias a su familiaridad con la tecnología desarrollan la capacidad de interactuar y trabajar con sus compañeros, en un ambiente de respeto y tolerancia (Moro & Massa, 2019). Además, favorece la participación de grupos, facilitando a los alumnos y profesores adaptarse a diversas situaciones (Marte et. al, 2019).

Además, la dimensión del conocimiento TPK motiva a los alumnos en el aprendizaje, al trabajo colaborativo apoyado de la utilización de la tecnología. Se evidencia que el conocimiento tecnológico y el conocimiento pedagógico están correlacionados, puesto que el uso de tecnologías en el aula optimiza el proceso de enseñanza aprendizaje (Muñiz-Rodríguez et al., 2020)

La interdisciplinariedad.

Según la Unesco (1985) se entiende como interdisciplinariedad a la cooperación de diversas disciplinas, que favorecen el logro de un objetivo común y a través de su asociación, generan nuevos conocimientos, nuevos lenguajes y una perspectiva común. TPACK es de carácter colaborativo, abierto y flexible en las situaciones de aprendizaje del estudio, este modelo invita y abre las puertas a relaciones y sinergias con otras materias curriculares (Moro & Massa, 2019).

Se analiza el conocimiento del contenido (CK) y se identifica que el modelo TPACK fortalece la habilidad de los docentes para conectar una disciplina con otras (Marte et al., 2019)

Estos cuatro beneficios se los analiza en los diferentes estudios que se tomaron en cuenta para esta revisión siendo así la integración tecnológica en el proceso de enseñanza – aprendizaje con un porcentaje de 27,27% la que más se la ha analizado en estos estudios, en segundo lugar, el desarrollo de competencias del profesorado con un 23,81%, luego está el desarrollo del trabajo colaborativo con un 18,18% y la interdisciplinariedad con un 0,5% como se muestra en la Tabla 5.

P2: ¿En qué áreas académicas se ha aplicado TPACK?

Respecto a la aplicación de TPACK en las áreas académicas un 33,33% de los estudios no reporta una en específico. Mientras que las de mayor porcentaje con 19,04 % corresponde a Matemática y Formación Docente, seguidas de Física y Química con el 9,52%, y Biología,

Educación Física y Educación Musical con el 4,76%. Lo que indica que este modelo puede ser aplicado en cualquier área académica que se requiera.

Tabla 7: *Áreas académicas en las que se aplica TPACK*

ÁREA ACADÉMICA	NUMERO DE ARTÍCULOS	PORCENTAJE	ID ARTÍCULOS
No reporta un área específica	7	33,33%	E12, E13, E14, E17, E18, E20, E21
Formación Docente	4	19,04%	E6, E8, E9, E16
Matemática	4	19,04%	E1, E2, E10, E19
Física	2	9,52%	E3, E7
Química	2	9,52%	E15, E7
Biología	1	4,76%	E5
Educación Física	1	4,76%	E4
Educación Musical	1	4,76%	E11

P3: ¿Cuáles son las herramientas tecnológicas con las que se aplica TPACK?

El modelo TPACK en su dimensión de conocimiento tecnológico (TK) se refiere al conocimiento sobre el uso de herramientas y recursos tecnológicos. Esto incluye la comprensión general para aplicarlos de forma productiva a las actividades cotidianas, el reconocer esta dimensión puede facilitar o en su defecto truncar el alcance de un objetivo. Además, la capacidad de adaptarse e innovarse de forma permanente a los nuevos avances y versiones (Posada, 2013).

El conocimiento tecnológico (TK) también se centra en analizar las destrezas adquiridas para poder aplicar herramientas de tecnología útiles dentro de los métodos educativos (Arévalo, García, & Hernández, 2019)

Las herramientas tecnológicas con las que se aplica TPACK funcionan en diferentes dispositivos. El 57,14% de los estudios seleccionados no reportan una herramienta tecnológica específica. El software de geometría dinámica (SGD) GeoGebra con un porcentaje de 14,28% es la aplicación que más se utilizó. Seguido de Aplicaciones para teléfonos celulares (Android y Windows Phone), Redes Sociales (WhatsApp, Google Hangout), Simulaciones interactivas PhET, Applets interactivos, App Pasalista, App Asistencias y QuickDoc, Tabletas, Google Drive, Herramientas de ofimática y para producciones multimedia (vídeos, audios, podcasts) cada una con un porcentaje de 4,76%.

Tabla 8: *Herramientas tecnológicas con las que se aplica TPACK*

HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS	NUMERO DE ARTÍCULOS	PORCENTAJE	ID ARTÍCULOS
No reporta ninguna herramienta específica	12	57,14%	E2, E6, E7, E8, E9, E13, E14, E15, E16, E18, E19, E21
software de geometría dinámica (SGD) GeoGebra	3	14,28%	E1, E10, E12
Aplicaciones para teléfonos celulares (Android y Windows Phone)	1	4,76%	E5
Redes Sociales (WhatsApp, Google Hangout)	1	4,76%	E4
Freeware de edición de partituras (MuseScore)	1	4,76%	E11
Grabación y edición de vídeo (OpenShot,Lightworks). Moodle	1	4,76%	E11
Simulaciones interactivas PhET	1	4,76%	E3
Applets interactivos	1	4,76%	E20
App Pasalista App Asistencias QuickDoc	1	4,76%	E12
Tabletas Google Drive Herramientas de ofimática Herramientas para producciones multimedia: vídeos, audios, podcasts	1	4,76%	E17

P4: ¿Cuáles dominios de conocimientos del modelo TPACK se analizan?

TPACK no solo toma en cuenta las tres fuentes de conocimiento (disciplinar, pedagógico y tecnológico) por separado, sino que considera las nuevas formas de conocimientos que se crean en cada intersección. Con esto se debe tener en cuenta que para que el profesorado esté capacitado en la incorporación de las TIC, no es suficiente con que conozca de los tres componentes de forma aislada, sino que deben estar preparados en la mayoría de las interacciones que son: “Conocimiento sobre el Contenido de la materia” (CK), “Conocimiento Pedagógico” (PK) y “Conocimiento Tecnológico” (TK), esto debe unirse a otros conocimientos como son el “Conocimiento Pedagógico del Contenido” (PCK) el “Conocimiento de la

utilización de las Tecnologías” (TCK), el “Conocimiento Pedagógico Tecnológico” (TPK) y el “Conocimiento Tecnológico Pedagógico y de Contenido” (TPCK) (Cabero, 2015).

Ante las diversas problemáticas con las que se pueden encontrar los docentes en su labor de enseñanza, las soluciones estarán sujetas a las habilidades que posean los profesores, para recorrer de manera flexible, los espacios definidos por los tres principales elementos del modelo y las distintas interacciones complejas, en contextos específicos (Muñoz et. al, 2016).

Es por ello que el análisis de los siete dominios de conocimientos de TPACK, permitirían la implementación de este modelo. Comprobándose que el conocimiento del profesorado en los tres componentes del modelo y sus interacciones. Así también, permite tomar acciones que fortalezcan los procesos educativos de Educación Secundaria (Marte et. al, 2019).

Según Tapia (2021) es importante usar varias estrategias para realizar el análisis de TPACK y sus dimensiones, sin embargo, resulta complejo poder aplicarlas todas en conjunto. Por lo que es necesario, seleccionar un número limitado de ellas.

Por tal motivo, en algunos estudios (E1, E2, E3, E7, E8, E9, E10, E11, E12, E13, E15, E18, E19, E21) no se toman en cuenta todos los dominios de conocimientos en vista que se los puede analizar por separado. Así, dos estudios (E6, E14) analizan las siete dimensiones (CK), (PK), (TK), (PCK), (TCK), (TPK), (TPCK). Un estudio (E20) realiza aportes científicos con cinco dimensiones (CK), (PK), (PCK), (TPK), (TPCK). Un estudio (E5) se refieren a cuatro dimensiones (CK), (PCK), (TPK), (TPCK), Mientras que tres estudios (E4, E16, E17) realizan sus aportes con tres dimensiones, sin embargo, uno se refiere a las dimensiones (CK), (PCK), (TPK), y dos se refieren a las tres principales dimensiones (CK), (PK), (TK), como se muestra en la Tabla 8.

Tabla 9: Dimensiones del modelo TPACK que se analizan

DOMINIOS DE CONOCIMIENTOS TPACK							ID ARTICULO
Conocimiento de contenidos (CK)							
Conocimiento pedagógico (PK)							
Conocimiento tecnológico (TK)							
Conocimiento Tecnológico del Contenido (TCK)							
Conocimiento Tecnológico Pedagógico (TPK)							
Conocimiento Pedagógico del Contenido (PCK)							
Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido (TPCK)							
X	X	X	X	X	X	X	E6
X	X	X	X	X	X	X	E14
X	X			X	X	X	E20
X				X	X	X	E5
X	X	X					E4
X	X	X					E16
X				X	X		E17

Conclusiones

En este estudio se presentó una revisión sistemática de literatura sobre la aplicación del modelo TPACK en la educación secundaria. Luego de una extensa búsqueda en las diferentes bases de datos se identificaron 21 estudios que se ajustaron a los criterios de inclusión y que respondían a las preguntas de investigación planteadas. El número reducido de estudios sugiere que esta temática aún está en estudios preliminares, por lo que se debe seguir investigando a futuro para indagar en otros aspectos que este modelo pueda aportar en el campo educativo y tecnológico.

La importancia de este estudio en el proceso educativo se centra en conceptualizar los aspectos relevantes del modelo TPACK, para conocer sobre los beneficios en su implementación. Analizar los distintos contextos que permitan adaptar, rediseñar y redefinir según las necesidades de integrar las TIC como elemento de apoyo en el proceso de enseñanza - aprendizaje, además, conocer la flexibilidad del modelo, para adaptarlo a diferentes ambientes educativos, teniendo claro que cada contexto es diferente. También, analizar el rol del docente y su dominio en las tres dimensiones del conocimiento (Contenido, Pedagógico, y Tecnológico) que tiene como eje este modelo. De esta manera diseñar ambientes de formación que permitan al docente dominar las áreas de conocimiento y las intersecciones que promulga TPACK.

TPACK desde su implementación beneficia en la consecución de aspectos relevantes como una óptima integración de la tecnología en la educación y se concluye en este aspecto que no basta solo con contar con el mejor recurso tecnológico. Sino con personas competentes que puedan hacer que estos recursos se conviertan en herramientas que permitan cumplir con los objetivos de aprendizaje de una manera más eficiente. A la vez los estudiantes también logren fortalecer estas competencias de la misma manera como lo logran sus profesores.

Uno de los requerimientos de los docentes es contar con una capacitación permanente para estar a la vanguardia de los cambios tecnológicos. TPACK beneficia al estudiar los diferentes aspectos que intervienen en la formación de los docentes, permitiendo tener una visión clara sobre los ámbitos en que los docentes deben formarse. Estos espacios de formación y actualización de conocimientos permiten fortalecer las competencias y destrezas para un adecuado manejo de las TIC en el aula. Además de las competencias digitales que se sugiere que el docente debe desarrollar, también cuente con una formación de las competencias que permitan fortalecer las metodologías con didácticas activas en el proceso de enseñanza – aprendizaje. Así como también, la de promover un ambiente de aprendizaje, en donde los estudiantes a través de la investigación puedan ser críticos y reflexivos, que despierten su interés por construir su propio conocimiento.

Se pudo identificar que, los estudios revisados refieren al modelo TPACK desde la autoevaluación docente en las distintas dimensiones de conocimiento de TPACK. Sin embargo, esta autoevaluación podría arrojar resultados erróneos de la realidad, pues en algunos casos este procedimiento puede dar como resultado una subestimación o en su defecto una sobreestimación de los conocimientos que posee cada docente en cada una de las dimensiones. Por tal motivo, es necesario realizar una triangulación de la información con otros actores como los estudiantes, para que los resultados obtenidos sean más reales y fiables.

Desarrollar el trabajo cooperativo en los docentes se une a la interdisciplinariedad, ya que, se fija la consecución de un objetivo común, integrando las diferentes áreas académicas. Se promulga en los estudiantes que son nativos digitales y están familiarizados con la tecnología, el utilizar estos recursos de manera colaborativa. Logrando que formen equipos de trabajo con sus pares y puedan adquirir conocimientos de manera autónoma.

Al ser uno de los aspectos principales de TPACK la integración tecnológica en el proceso educativo. Se encontró que las herramientas tecnológicas que se adaptan a este modelo pueden ser de diferente tipo y que cumplen diferentes tareas. Sin embargo, la herramienta que más resultados arrojó en los estudios analizados, fue el software de geometría dinámica (SGD) GeoGebra. Al ser una herramienta que se la integra en las ciencias exactas y al analizar las áreas académicas que más aplicaban TPACK también se encontró que el área de Matemática es la que más integro este modelo en su proceso educativo. De esta manera, se pudo concluir que los docentes que imparten la asignatura de Matemática son los que más abiertos están a la integración tecnológica en su labor educativa, además otra de las áreas académicas que mas resultados arrojó es la Formación Docente siendo otra de las áreas que tiene a TPACK como un modelo de apoyo para obtener mejores resultados.

A pesar de que el modelo sugiere que se debe tener una intersección entre todos los dominios de conocimiento. Se ha podido determinar que se pueden analizar cada uno de los dominios de forma independiente, y que para obtener resultados no es indispensable incluir en el estudio todos los dominios de conocimiento, sino los que se necesiten de acuerdo a los requerimientos de la investigación.

Anexo

Tabla 10. Resumen de los estudios seleccionados

ID	AUTORES Y AÑO DE PUBLICACIÓN	TÍTULO DEL ARTÍCULO	POBLACIÓN	OBJETIVO DEL ESTUDIO
E1	<i>Mántica Ana María & Freyre Magali, 2018</i>	El trabajo con Geogebra, ¿contribuye en la elaboración y validación de conjeturas? Propiedades de las diagonales del rectángulo	No reporta	Favorecer la entrada de los alumnos en el trabajo geométrico, generando condiciones que permitan revalorizar el carácter deductivo, contribuyendo a la racionalidad propia del trabajo en geometría.
E2	<i>González-Ruiz Ignacio, 2017</i>	Idoneidad mediacional y selección de tareas matemáticas TIC. Un estudio de caso desde las perspectivas TPB y TPACK	No reporta	Exponer el uso de las redes sociales en diferentes contextos como: la comunicación interna de las organizaciones, la mercadotecnia, publicidad y comercio, la esfera cultural y en el contexto educacional.
E3	<i>Sánchez Sánchez Rubén & Albarracín Balaguer Raúl Humberto, 2017</i>	Aplicando los modelos 4MAT y TPACK con PhET para mejorar el aprendizaje en ondas mecánicas en el Nivel Medio Superior	No reporta	Manejar diversos conceptos disciplinares como por ejemplo identificar una onda responder a la pregunta de la relación que hay entre la energía y la onda.
E4	<i>Meritxell Hernando, Montse Guitert & González Carles, 2018</i>	Características de un ambiente de aprendizaje enriquecido con TIC. Un estudio de caso	50 estudiantes y docentes	Diseñar una aplicación informática para celulares, libre y gratuita, que permite determinar el índice de alcoholemia.
E5	<i>Moro Lucrecia E. & Maris Massa Stella, 2019</i>	TPACKPEC: Diseño de situaciones de aprendizaje mediadas por tic en educación física	No reporta	Identificar cuáles son los elementos clave para diseñar situaciones de aprendizaje mediadas por las TIC en Educación Física a través de la colaboración docente.
E6	<i>Marte Dilenia, Cabrera Ceferina & García Arelis, 2019</i>	Limitaciones de los auto-reportes para medir los conocimientos de docentes de educación secundaria	257 instituciones de nivel secundario	Describir los conocimientos necesarios para integrar las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) a la

		para integrar las TIC mediante el Modelo TPACK		enseñanza, según el modelo Conocimiento Tecnológico y Pedagógico del Contenido (TPACK por sus siglas en inglés)
E7	<i>Salica Marcelo, Almirón Mirian & Porro Silvia, 2020</i>	Modelos de conocimiento didáctico del contenido científico y tecnológico en docentes de Química y Física	6 docentes	Analizar el cdc y tpack del profesorado de Física y Química mientras diseñan una Secuencia de Enseñanza y Aprendizaje (sea).
E8	<i>Napal Fraile María, 2019</i>	TIC y enseñanza de ciencias: percepciones del profesorado en formación	No reporta	Realizar una adecuada integración pedagógica, que maximice su impacto (o simplemente lo garantice), debe entrenarse de modo expreso al profesorado en formación.
E9	<i>Gómez-Trigueros Isabel & Ruiz-Bañuls Mónica, 2019</i>	El modelo TPACK como contexto para la transición de las TIC a las TAC: nuevas herramientas de análisis	263 docentes	Analizar el nivel de alfabetización digital del profesorado en formación en el contexto de las universidades de Alicante, Burgos, Illes Balears, Estrasburgo y Oporto.
E10	<i>Muñoz Jesús, Briceño Eduardo & Hernández Judith, 2016</i>	Propuesta de clase para la enseñanza de la integral definida con el uso de tecnología mediante la implementación del modelo TPACK	90 docentes	Realizar una propuesta de articulación del conocimiento didáctico y matemático con el software de geometría dinámica GeoGebra para el tema de la integral definida.
E11	<i>Tejada Jesus & Thayer Tomás, 2019</i>	Diseño, implementación y evaluación de una intervención de formación en tecnología musical basada en TPACK y ABP en la formación inicial del profesorado de música de Educación Secundaria	22 estudiantes	Fortalecer la formación tecnológica en la formación inicial docente del profesorado de educación musical en Educación Secundaria en una universidad chilena.

E12	<i>Higuera Pedro, Borrego Nali & García Angelina, 2020</i>	Recursos abiertos para control de asistencia escolar	104 estudiantes	Identificar una aplicación móvil idónea para verificar asistencia de escolares de educación básica nivel secundario.
E13	<i>Muñiz-Rodríguez Laura, Aguilar-González & Álvaro Rodríguez-Muñiz Luis, 2020</i>	Perfiles del futuro profesorado de matemáticas a partir de sus competencias profesionales	124 docentes	Identificar los perfiles del futuro profesorado de matemáticas a partir de su percepción sobre la adquisición de competencias, relacionándolos con la formación previa.
E14	<i>Tapia Silva Hugo, 2020</i>	Perfiles de conocimiento y uso de las TIC en profesores chilenos	186 docentes	Identificar perfiles TIC en profesores del sistema escolar en la Provincia de Elqui, en Chile.
E15	<i>Martínez-Argüello Luz, Hinojo-Lucena Francisco & Aznar Díaz Inmaculada, 2018</i>	Aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los Procesos de Enseñanza- Aprendizaje por parte de los Profesores de Química	216 estudiantes y docentes	Realizar un estudio sobre cómo los profesores de química de seis instituciones públicas de Bucaramanga-Colombia se integran a la nueva cultura digital en sus clases.
E16	<i>Fuentes Mercedes & González Juan, 2017</i>	Cómo organizar una formación en stem gamificado en el contexto de la formación continua del profesorado de secundaria	No reporta	Permitir a los docentes enseñar los contenidos integrados STEM por medio de metodologías gamificadas donde las TIC tengan un papel protagonista para incentivar y motivar al alumnado
E17	<i>Fernández Rodrigo Laura, 2016</i>	El uso didáctico y metodológico de las tabletas digitales en aulas de educación primaria y secundaria de Cataluña	No reporta	Identificar las diferencias y similitudes del uso didáctico y metodológico de las tabletas digitales entre las aulas de educación primaria y secundaria.
E18	<i>Morales Juan Carlos, Rodríguez Sergio, Cote María & Molina Irma, 2019</i>	Incidencia de las TIC en el mejoramiento de las pruebas saber 11 a partir del modelo TPACK	51 colegios	Analizar, a través de un estudio, las estadísticamente la incidencia de las TIC en los resultados de las pruebas estandarizadas desarrolladas entre 2014 y 2016 en el departamento de

				Cundinamarca, utilizando el modelo TPACK como medio de análisis.
E19	<i>Mántica Ana & Freyre Magali, 2016</i>	El uso de la definición y la representación del concepto de rectángulo mediada por Geogebra	No reporta	Favorecer la entrada de los alumnos en el trabajo geométrico, generando condiciones que permitan revalorizar el carácter deductivo, contribuyendo a la racionalidad propia del trabajo en Geometría.
E20	<i>González-Ruiz, I. & González, M.J., 2017</i>	Intención de cambio y conocimiento tecnológico Pedagógico del contenido del futuro profesor de matemáticas: un estudio de caso	No reporta	Establecer relaciones entre las componentes de conocimiento del modelo TPACK que el profesor de matemáticas de secundaria pone de manifiesto al seleccionar tareas docentes y su intención de cambio sobre el uso de tecnología para la enseñanza de las matemáticas según la teoría TPB.
E21	<i>Guzman Sonia Alicia, 2019</i>	Implementación de Entornos Flexibles de Aprendizaje con TIC para el Desarrollo de Capacidades: Una experiencia de Aprendizaje Móvil con Alumnos del Nivel Secundario	23 estudiantes	Desarrollar ambientes de aprendizaje enriquecidos por el uso de las TIC, utilizando propuestas didácticas que favorezcan un aprendizaje activo, pensamiento crítico, creativo e innovador.

Referencias

- Alcántara, M. (2009). “La importancia de las TIC en la educación. Innovación y experiencias educativas”. http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_15/MARIA%20DOLORES_ALCANTARA_1.pdf
- Arévalo, V., García, E., & Hernández, A. (2019). “Competencias TIC de los docentes de matemáticas en el marco del modelo TPACK: valoración desde la perspectiva de los estudiantes. *Civilizar: Ciencias Sociales y Humanas*”, 115.132. <https://doi.org/10.22518/usergioa/jour/ccsh/2019.1/a07>
- Cabero, J., Roig-Vila, R. & Mengual, S. (2018). “Conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares de los futuros docentes según el modelo TPACK”. <https://doi.org/10.1344/der.2017.32.73-84>
- Cabero, J. 2015. “Aplicaciones de las nuevas tecnologías al ámbito socioeducativo”. *Antequera. ICEditorial*.
- Carlos, J., Morales P., Rodríguez, J., Cote, M., Amalia, I., & Molina, B. (2019). “Incidencia de las TIC en el mejoramiento de las pruebas saber 11 a partir del modelo TPACK”.
- Castro, S. & Frank, A., (2021). “Review of the Technological Pedagogical Content Knowledge Model as part of technological integration in Higher Education”. *Educación Médica Superior*, 35(1), e2714. Epub 01 de abril de 2021. Recuperado en 15 de septiembre de 2021, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412021000100022&lng=es&tlng=en.
- Dockstader, J. (1999). “Teachers of the 21s century know the what, why, and how of technology integration. *T.H.E. Journal*”.
- Duart, J., Castaño-Muñoz, J. & Sancho-Vinuesa, T. (2015). “Determinants of Internet use for interactive learning: an exploratory study”. *Journal of New Approaches in Educational Research*. 4. 24-31. [10.7821/naer.2015.1.93](https://doi.org/10.7821/naer.2015.1.93).
- Fernández, R. (2016). “El uso didáctico y metodológico de las tabletas digitales en aulas de educación primaria y secundaria de Cataluña”. *Anón. s/f. “Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación DE EDUCACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA DE CATALUÑA Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación”*. doi: [10.12795/pixelbit.2016.i48.01](https://doi.org/10.12795/pixelbit.2016.i48.01).
- Fuentes, M., & González J. (2017). “Cómo organizar una formación en STEM gamificado en el contexto de la formación continua del profesorado de Secundaria”. *En Ruiz-Palmero, J., Sánchez-Rodríguez, J. y Sánchez-Rivas, E. (Edit.). Innovación docente y uso de las TIC en educación. Málaga: UMA Editorial*.

- Gómez-Trigueros, I. M. V Ruiz-Bañuls, M. (2019). *El modelo TPACK como contexto para la transición de las TIC a las TAC: nuevas herramientas de análisis*.
- González, I. (2017). “Idoneidad mediacional y selección de tareas matemáticas TIC . Un estudio de caso desde las perspectivas TPB y TPACK”. *Actas del Segundo Congreso International Virtual sobre el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos*. 1–10.
- González-Ruiz, I., & González, M. J. (2017). “intención de cambio y conocimiento tecnológico pedagógico del contenido del futuro profesor de matemáticas: un estudio de caso”. *Intention to change and technological pedagogical content knowledge of pre-service mathematics teachers: a case study*.
- Guitert, M. & Jiménez, F. (2000). “Aprender a colaborar,” en *Cooperar en clase: Ideas e instrumentos para trabajar en el aula*, A. Campiglio and R. Rizzi, Eds. Madrid: M.C.E.P, 2000.
- Gutiérrez, A. & Tyner, K. (2019). “Educación para los medios, alfabetización mediática y competencia digital”. <http://dx.doi.org/10.3916/C38-2012-02-03>
- Guzmán, S. (2019). Implementación de Entornos Flexibles de Aprendizaje con TIC para el Desarrollo de Capacidades: Una experiencia de Aprendizaje Móvil con Alumnos del Nivel Secundario Autor Tecnología en Educación.
- Hernández, C., Arévalo, M., & Gamboa, A. (2016). “Competencias TIC para el desarrollo profesional docente en educación básica. Praxis & Saber”, 7(14), 41–69. <https://doi.org/10.19053/22160159.5217>
- Higuera, P., Borrego, N. & García, A., (2020). “Recursos abiertos para control de asistencia escolar”. *DC – Número 5 – Vol 3 – 2020*. <https://www.evirtual.unsl.edu.ar/revistas/index.php/dc/article/view/92/66>
- Kitchenham, B.A. & S. Charters, (2007). “Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering, Technical Report” *EBSE-2007-01, School of Computer Science and Mathematics, Keele University*
- Mántica, A. & Freyre, M., (2016). “El uso de la definición y la representación del concepto de rectángulo mediada por Geogebra”. *VI REPEM-Memorias CB10*.
- Marte, D., Cabrera, C. & García Tatis, A. (2019). “Limitaciones de los Auto Reportes Para Medir los Conocimientos de Docentes de Educación Secundaria Para Integrar las TIC Mediante el Modelo TPACK”. *RELAPAE, (10), pp. 38-56*.
- Martínez-Argüello, L. D., Francisco, J. Hinojo-Lucena, & Aznar Díaz, I. (2018). “Aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los Procesos de

- Enseñanza- Aprendizaje por parte de los Profesores de Química”. *Información tecnológica* 29(2):41–52. doi: 10.4067/s0718-07642018000200041.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). “Technological Pedagogical Content Knowledge: A new framework for teacher knowledge”. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054. Recuperado de http://punya.educ.msu.edu/publications/journal_articles/mishra-koehler-tcr2006.pdf
- Monguillot H., M., González Arévalo, C., & Guitert Catasús, M. (2015). Diseño de situaciones de aprendizaje mediadas por TIC en Educación Física. *Revista Iberoamericana De Educación*, 68(2), 63-82. <https://doi.org/10.35362/rie682185>
- Moro, L. E., & Stella, M. (2019). “Características de un ambiente de aprendizaje enriquecido con TIC. Un estudio de caso”.
- Muñiz-Rodríguez, L., Aguilar-González, A. & Rodríguez-Muñiz, L. (2020). “Perfiles del futuro profesorado de matemáticas a partir de sus competencias profesionales”. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas* 38(2):141–61. doi: 10.5565/rev/ensciencias.3161.
- Muñoz, J., Briceño, E. & Hernández, J. (2016). “Propuesta de clase para la enseñanza de la integral definida con el uso de tecnología mediante la implementación del modelo TPACK”. *Revista Electrónica AMIUTEM. Vol. IV, No. 1. Publicación Periódica de la Asociación Mexicana de Investigadores del Uso de Tecnología en Educación Matemática. ISSN: 2395-955X. México.*
- Napal Fraile, M. (2019) “TIC y enseñanza de ciencias: percepciones del profesorado en formación”. *Boletín ENCIC: Revista del Grupo de Investigación HUM-974, ISSN- e 2530-9579, Vol. 3, N° 2, 2019 (Ejemplar dedicado a: I Jornadas de la ÁPICE. La formación inicial en ciencias de maestros/as. Transferencia a la práctica), págs. 117-120.*
- Pavié, A. (2012). “Las competencias profesionales del profesorado de lengua castellana y comunicaciones en Chile: aportaciones a la formación inicial”. *Valladolid: Universidad de Valladolid.*
- Posada, F. (2013). “El modelo TPACK”. <https://canaltic.com/blog/?p=1677>
- Prensky, M. (2001). “Nativos digitales, inmigrantes digitales”.
- Rodríguez, M. & Acurio, S. (2021). “Modelo TPACK y metodología activa, aplicaciones en el área de matemática. Un enfoque teórico”
- Roig-Vila, R. & Flores-Lueg, C. (2014). “Conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinario del profesorado: el caso de un centro educativo inteligente”. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa. a271. 10.21556/edutec.2014.47.93.*

- Salica, M., Almirón, M. & Porro, S. (2020). “Modelos de conocimiento didáctico del contenido científico y tecnológico en docentes de Química y Física”. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED* (48). doi: 10.17227/ted.num48-12384.
- Sánchez, D. E. (2008). “Las tecnologías de información y comunicación (tic) desde una perspectiva social”. *Revista Electrónica Educare*, vol. XII, 2008, pp. 155-162 *Universidad Nacional Heredia, Costa Rica*.
- Sánchez, J. (2002). “Integración Curricular de las TICs: Conceptos e Ideas”. *Santiago: Universidad de Chile, 2002*.
- Sánchez, R., Raúl, H., & Albarracín, B. (2017). “Aplicando los modelos 4MAT y TPACK con PhET para mejorar el aprendizaje en ondas mecánicas en el Nivel Medio Superior”. *Am. J. Phys. Educ* 11(2):29.
- Shulman, L.S. (1986). “Those who understand: knowledge growth in teaching”. *Educational Researcher*, vol.15, n.2, 4-14
- Tapia, H. (2021). “Perfiles de conocimiento y uso de las TIC en profesores chilenos”. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación* 20(42):233–55. doi: 10.21703/rexe.20212042tapia14.
- Tejada Giménez, J., & Tomás T. (2019). “Diseño, implementación y evaluación de una intervención de formación en tecnología musical basada en TPACK y ABP en la formación inicial del profesorado de música de Educación Secundaria”. *RELATEC: revista latinoamericana de tecnología educativa*. doi: 10.17398/1695-288X.18.2.9.
- UNESCO. (1985). “Coloquio Internacional sobre la Interdisciplinariedad en la Enseñanza General, París: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura”.
- UNESCO. (2019) “Marco de competencias de los docentes en materia de TIC”. *Publicado en 2019 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 7, place de Fontenoy, 75352 París 07 SP, Francia*.