

# EL MODELO TPACK EN EL CONOCIMIENTO TÉCNICO PEDAGÓGICO DE LAS CIENCIAS NATURALES

## THE TPACK MODEL IN THE PEDAGOGICAL TECHNICAL KNOWLEDGE OF THE NATURAL SCIENCES

Por: Rosa Márquez.  
(rossamarquez68@gmail.com)

Recepción: 27/08/2022.

Aprobado: 16/12/2022.

### RESUMEN

El avance en distintos campos de las ciencias en los últimos años ha permitido que se transforme la forma de observar el mundo. De allí, la importancia de las ciencias naturales en el cumplimiento de su papel fundamental en el desarrollo de las capacidades investigativas. El presente artículo tiene como propósito presentar un avance de tesis doctoral correspondiente al objetivo 1 referido a precisar desde las voces de los informantes clave, las estrategias didácticas tecnológicas utilizadas en la enseñanza de las ciencias naturales en la Escuela Técnica Comercial (ETC) Gran Mariscal de Ayacucho. Se enmarca en la línea de investigación: tecnologías, formación, investigación y modos de aprendizajes el estudio que presentamos aborda el análisis del conocimiento de la tecnología para enseñar y el conocimiento tecno pedagógico del área de ciencias de las universidades andaluzas. El diseño de la investigación es descriptivo. Los informantes clave fueron tres (3) docentes de las áreas de formación Ciencias Naturales de la Escuela Técnica Gran Mariscal de Ayacucho. En la primera fase desarrollada, para la recolección de la información se aplicó una entrevista semi estructurada y el análisis de la información se realizó por medio de la categorización y triangulación de las fuentes. Entre las conclusiones obtenidas: El Desarrollar conocimiento tecno-pedagógico en ciencias naturales con el modelo TPCAK, conduce a la comprensión de conceptos utilizando tecnologías, técnicas pedagógicas de forma creativa para enseñar contenido mediante la didáctica.

**Palabras clave:** Conocimiento Tecno pedagógico, Enseñanza, Ciencias Naturales.

### ABSTRACT

Advances in different fields of science in recent years have allowed the way of observing the world to be transformed. Hence, the importance of the natural sciences in fulfilling their fundamental role in the development of investigative capacities. The purpose of this article is to present a preview of the doctoral thesis corresponding to objective 1, referring to specifying, from the voices of key informants, the technological didactic strategies used in the teaching of natural sciences at the Gran Mariscal de Ayacucho. It is part of the line of research: technologies, training, research and ways of learning. The study that we present deals with the analysis of the knowledge of the technology to teach and the techno-pedagogical knowledge of the area of sciences of the Andalusian universities. The research design is descriptive. The key informants were three (3) teachers from the Natural Sciences training areas of the Gran Mariscal de Ayacucho Technical School. In the first developed phase, a semi-structured interview was applied to collect the information and the analysis of the information was carried out through the categorization and triangulation of the sources. Among the conclusions obtained: Developing techno-pedagogical knowledge in natural sciences with the TPCAK model leads to the understanding of concepts using technologies, pedagogical techniques in a creative way to teach content through didactics

**Keywords:** Techno-pedagogical Knowledge, Teaching, Natural Sciences

## INTRODUCCIÓN

La Tecnología de la Información y Comunicación (TIC), ha contribuido en la ruptura de lo tradicional en la búsqueda de la transformación en el proceso de enseñanza y aprendizaje desde la integralidad de los saberes, mediante acciones que maximicen el potencial de los estudiantes en los múltiples escenarios permitiéndole interpretar al mundo, en un contexto globalizado para el desarrollo sostenible de la colectividad. Al respecto Gómez (2015), expresa el contexto de la Sociedad de la Información y la Comunicación (SIC) del siglo XXI conlleva a la incursión de las tecnologías en todos los aspectos de la vida y, de manera particular, en los diferentes niveles educativos, adhiriéndose de este modo nuevas herramientas didácticas ajenas hasta el momento a la enseñanza .

Ahora bien, ante la circunstancia de pandemia recientemente enfrentada a nivel mundial, la UNESCO (2020), expreso “La pandemia de enfermedad por coronavirus (COVID-19) ha provocado una crisis sin precedentes en todos los ámbitos. En la esfera de la educación, esta emergencia ha dado lugar al cierre masivo de las actividades presenciales de instituciones educativas en más de 190 países con el fin de evitar la propagación del virus y mitigar su impacto”.(p.1) Esto evidencio los serios problemas del proceso educativo Venezolano, al pasar de una educación presencial a una modalidad a distancia y posteriormente a una semi presencial estableciendo un reto para los actores educativos, donde fue necesario la generación de estrategias de enseñanza eficaces potenciando el uso de las tecnologías.

Sin embargo, la realidad enfrentada por algunos docentes, entre otras situaciones fue la falta de formación en la utilización de herramientas tecnológicas debido a que generalmente implementa procesos educativos conducentes a la memorización mecánica de los contenidos por parte de los estudiantes, donde la construcción del conocimiento es mínima a pesar de la globalización tiene nuevos desafíos en aspectos políticos, económicos, sociales, culturales, tecnológicos y educativos para el abordaje de múltiples situaciones sustentadas en contextos complejos y multidimensionales.

En el sistema educativo venezolano existen niveles de estudio, entre estas, la media técnica; conformada por diferentes especialidades, existiendo en su diseño curricular, el área de formación ciencias naturales integrada por física, química y biología, las cuales deberían desarrollar habilidades del pensamiento científico por medio de la observación, clasificación y proposición de hipótesis. A pesar de los avances tecnológicos, se evidencia desde la experiencia de la investigadora que el proceso de enseñanza aprendizaje se desarrolla en forma mecánica la repetición o memorización de contenidos.

En este contexto, es evidente señalar que es imprescindible en la actualidad la formación del docente en el área tecnológica y pedagógica, ante esto se plantea la tecnología en las aulas. Donde existe **el modelo TPACK** sus siglas están referidas en inglés al concepto Technological Pedagogical Content Knowledge (Conocimiento Técnico Pedagógico del Contenido) que estudia

la **integración de la tecnología en la educación**. Al respecto, Salas (2019) señala los docentes del Siglo XXI pueden actualizar las actividades escolares y prácticas educativas por medio del modelo TPACK, debido a que el uso de los conocimientos tecnológico, pedagógico y disciplinar facilitan la creación de espacios innovadores y creativos para el aprendizaje y la enseñanza (p. 1).

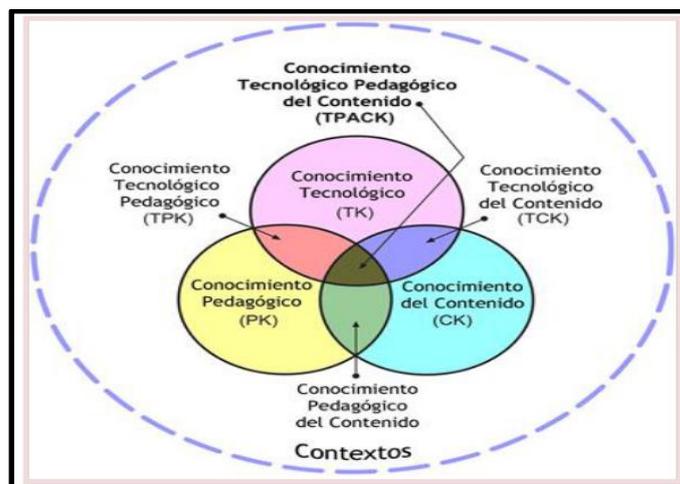
En este sentido, el modelo educativo TPACK presenta una estrategia con la utilización de la tecnología para enfrentar cualquier situación que impida el proceso educativo de forma presencial o como otro camino de enseñanza que despierten el interés y motiven a los educandos a participar, por lo cual se le consultara a los informantes claves de la ETC Gran Mariscal de Ayacucho el nivel de conocimiento que posee para determinar si integra las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), con métodos de enseñanza tradicionales.

### **Modelo educativo TPACK**

El modelo TPACK fue inicialmente planteado por Mishra y Koehler (2006), y se afianza en el análisis del conocimiento didáctico del contenido (PCK, por sus siglas en inglés), desarrollado originalmente por Shulman en 1986 (Cabero, Roig y Mengual, 2017). El cual está compuesto bajo el esquema de los conocimientos tecnológicos, al igual como sus interrelaciones.

Sus antecedentes parten del análisis de Lee Shulman (1986) del conocimiento didáctico del contenido (PCK), definido “como la mezcla de contenido y pedagogía en una comprensión de cómo temas, problemas o cuestiones particulares se organizan, representan y se adaptan a los diversos intereses y habilidades de los estudiantes” (Shulman, 1986, citado por Mailizar y Fan, 2020).

La propuesta presentada por Shulman fue inspirada para la construcción del modelo TPACK de Mishra y Koeher (2006), resaltando las interrelaciones de los diversos conocimientos que los docentes requieren tener para reunir las TIC de manera eficaz, y de esta forma obtener con estos efectos significativos en el aprendizaje de los estudiantes.



**Figura 1. Modelo TPACK: Disposición de los tipos de conocimientos básicos y las intersecciones correspondientes.** Nota: Mishra, Punya, Koehler y Matthen (2006).

Balladares y Valverde (2022), sostiene que la incorporación de la tecnología en el conocimiento curricular y la pedagogía genera nuevas orientaciones para los estudios en educación, en especial, la investigación en la tecnología educativa. En las últimas décadas se han hecho investigaciones en torno a un modelo integrador de la tecnología educativa, como es el modelo tecno pedagógico del contenido (TPACK).

Estos se cruzan y generan nuevos conocimientos, como el tecno-pedagógico, tecnológico y pedagógico de los contenidos. La unión de ellos forma combinación entre la tecnología, el contenido disciplinario y la pedagogía que define el conocimiento tecnológico-pedagógico del contenido (TPACK). Al respecto Balladares, (2020), señala que “Los conocimientos del TPACK se hibridan, interaccionan entre sí y se integran efectivamente en ambientes de enseñanza y aprendizaje; la integración TPACK genera un estado de equilibrio dinámico y de complementariedad” (p.61).

***Tipos de conocimientos tecnológicos, pedagógico, disciplinar***

**Tabla 1.-Tipos de Conocimientos**

<b>Siglas</b>	<b>Denominación</b>	<b>Significado</b>
TK	Conocimiento Tecnológico	Se refiere al conocimiento de todo tipo de tecnología, no solo en informática.
CK	Conocimiento Disciplinar	Abarca los conocimientos en relación a la materia disciplinar.
PK	Conocimiento Pedagógico	Se corresponde con los métodos y procesos de enseñanza e incluye conocimientos sobre la gestión y organización del aula, análisis y planificación curricular y el aprendizaje del alumno.
<b>PCK</b>	Conocimiento Pedagógico Disciplinar	Conocimiento que el docente utiliza al enseñar un contenido determinado, conjugando de forma correcta contenidos con las características de los sujetos para ayudarles a aprender
<b>TCK</b>	Conocimiento Tecnológico Disciplinar	Se refiere al conocimiento de cómo la tecnología puede crear nuevas representaciones para contenidos específicos
<b>TPK</b>	Conocimiento Tecnológico Pedagógico	Conocimiento de las características y el potencial de las múltiples tecnologías disponibles utilizadas en contextos de enseñanza aprendizaje
<b>TPACK</b>	Conocimiento Tecnológico Pedagógico Disciplinar y	Conocimiento de cómo coordinar los contenidos específicos de la materia utilizando las TIC para facilitar el aprendizaje del estudiante. En definitiva se refiere a los conocimientos requeridos por los profesores para integrar la tecnología en su enseñanza en cualquier área disciplinar

Fuente: Cabero, Roig y Mengual (2017).

***Camino al Cambio en la enseñanza de las ciencias naturales***

El proceso de enseñanza y aprendizaje debería estar alejado en la actualidad de la praxis tradicional que guardan relación con una postura epistemológica definida, en la cual se recurren a contenidos, estrategias y técnicas de aprendizaje alejados del contexto. Por ello, es necesario romper los modelos pedagógicos tradicionales; del cual no se ha liberado las ciencias naturales.

Al respecto Jaramillo (2019) refiere que en el estudio de ciencias naturales es vital que los docentes utilicen metodologías demostrativas y constructivistas durante el proceso de enseñanza aprendizaje destinado a formar ciudadanos útiles a la sociedad proyectados hacia el futuro cumpliendo con las exigencias del siglo XXI acordes a las necesidades productivas del país; permitiendo su desarrollo científico y tecnológico.

### ***Educación Media técnica y las ciencias naturales en el Modelo Educativo del Conocimiento Técnico Pedagógico del Contenido***

Dentro del sistema de educación, aparece la modalidad media técnica dirigida a jóvenes adolescentes y adultos cuya aptitud, intereses y necesidades estén orientadas al trabajo productivo y liberador que busca formar un ciudadano con niveles óptimos para asumir el reto en los sectores productivos del país y permita su emprendimiento en el avance de las áreas estratégicas de la nación.

En correspondencia a lo anterior, la educación media técnica demanda una praxis educativa, destinada a la formación laboral de acuerdo a las exigencias de una sociedad cambiante y en concordancia con los conceptos más pertinentes de las ciencias incluidas las naturales. En este sentido, Ramírez (2013, citado por Lara, Portilla y otros (2021), señalan la formación de técnicos competentes implica desarrollar concepciones y métodos de enseñanza en la educación técnica. Se requiere de una formación que permita a los egresados alcanzar los comportamientos, habilidades y conocimientos necesarios para un desempeño adecuado y pertinente. “Actualmente, los diseños curriculares de los programas de educación técnica y sus mecanismos de certificación, se elaboran a partir del concepto de competencias, el cual desplaza a la tradicional noción de calificación laboral” (p. 526).

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

El artículo está enmarcado en el campo educativo, la cual se puede abordar desde un enfoque cualitativo interpretando el contexto, El diseño de la investigación es descriptivo a partir del análisis globalizado del fenómeno de estudio. Por lo cual, fue vital la participación de los informantes clave. Se utilizó la investigación documental, según la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL), (2016: 20), indica que es el estudio de problemas con el propósito de ampliar y profundizar el conocimiento de su naturaleza, con apoyo, principalmente, en trabajos previos, información y datos divulgados por medios impresos, audiovisuales o electrónicos. Se enmarca en la línea de investigación: tecnologías, formación, investigación y modos de aprendizajes.

Como instrumento de recolección de la información se aplicó una entrevista semiestructurada a profundidad, para registrar la experiencia y los aportes de tres (3) informantes claves pertenecientes a la Escuela Técnica Comercial “Gran Mariscal de Ayacucho”, los cuales

son docentes del área de formación ciencias naturales. Para el análisis y la validación de la información se utilizó la categorización y la triangulación; con respecto a la categorización, Cisterna (2005), señala es el investigador quien le otorga significado a los resultados de su investigación, uno de los elementos básicos a tener en cuenta es la elaboración y distinción de tópicos a partir de los que se recoge y organiza la información. “...Para ello distinguiremos entre categorías, que denotan un tópico en sí mismo, y las sub categorías, que detallan dicho tópico en micro aspectos” (p.33).

Las escuelas técnicas buscan formar ciudadanos para asumir el reto en los sectores productivos del país. Por esto, para el proceso de implementación es fundamental identificar y caracterizar a los protagonistas principales, constituir un equipo de trabajo y definir pautas para la instrumentalización de los métodos de intervención social. El paso de la teorización o aproximación teórica producto de los resultados obtenidos en este artículo, se presentará en la tesis final del trabajo de investigación donde se inserta el presente estudio.

## DISCUSIÓN Y RESULTADOS

**Tabla 2 .- Categorías y subcategorías de la investigación**

Categoría	Sub-Categorías
Modelo Educativo TPACK	Conocimientos: tecnológicos, pedagógico, disciplinar
	Las TIC en el sistema educativo
	Prácticas educativas

Fuente: Márquez (2023)

A continuación, en la tabla 1, se presenta la triangulación de la información obtenida de la aplicación de la entrevista semiestructurada a los informantes clave:

**Tabla 3: Triangulación de la información obtenida**

	Categoría: Modelo Educativo TPCAK		
	Informante 1	Informante 2	Informante 3
<b>Sub categoría 1:</b> <i>Conocimientos: Tecnológicos Pedagógico y Disciplinar conocimiento</i>	Dentro de los conocimientos tecnológicos desconozco estrategias didácticas tecnológicas asociado a las herramientas de información y comunicación. En cuanto al conocimiento disciplinar tengo el dominio de los referentes teóricos	En relación a los conocimientos tecnológicos aplico muy poco. En lo que respecta al conocimiento disciplinar se domina los referentes teóricos prácticos del área de formación y lo concerniente al conocimiento pedagógico manejo	Tengo algunos conocimientos tecnológicos, por lo cual domino algunas estrategias didácticas tecnológicas. Sin embargo, no uso en el proceso enseñanza aprendizaje. En relación al conocimiento disciplinar conozco los referentes

	prácticos del área de formación y lo relacionado al conocimiento pedagógico se domina algunas estrategias en el aula	algunas estrategias y prácticas instruccionales en el aula	teóricos prácticos del área de formación y al conocimiento pedagógico uso algunas estrategias en el aula
<b>Sub categoría 2: Las TIC en el sistema educativo</b>	El uso de las tecnologías en el ámbito educativo es importante para el aprendizaje porque incrementa la motivación de los estudiantes, pero realmente no implemento a pesar de contar con recursos tecnológicos dentro de la institución.	En la institución existen herramientas tecnológicas que no uso para las sesiones de clases. Sin embargo, reconozco la importancia del uso de las TIC durante el desarrollo del proceso enseñanza aprendizaje	La utilización de la tecnología en el proceso educativo permitiría la creatividad, interactividad e iniciativa de los estudiantes que contribuiría apoyar a los docentes y mejoraría la calidad del aprendizaje
<b>Sub categoría 3: Practica Educativa</b>	Efectivas prácticas educativas en el uso de la tecnología contribuirían a mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de formación ciencias naturales a partir de la formación de los docentes	Si se implementa una efectiva práctica educativa en el docente, se lograría el uso de la tecnología en el proceso enseñanza aprendizaje de ciencias naturales	Es importante fomentar efectivas prácticas educativas para el uso de la tecnología por parte de los docentes a partir de su formación

Fuente: Márquez (2023)

## CONCLUSIÓN

El estudio evidencio que los docentes requieren desarrollar competencias digitales para hacer efectiva la integración de las TIC y es necesario abordarlo en cualquier nivel educativo. Desde las voces de los informantes claves, se identificó el uso estrategias didácticas tecnológicas manteniendo la enseñanza tradicional, no considerando el uso de la tecnología. Sin embargo, entiende su importancia y estaría dispuesto a participar de forma activa para realmente lograr la transformación en el proceso enseñanza aprendizaje que aporte a los estudiantes una formación integral y humana, combinando la teoría y la práctica.

Desarrollar conocimiento tecno-pedagógico en ciencias naturales con el modelo TPCAK conduce a la comprensión de conceptos utilizando tecnologías, técnicas pedagógicas de forma creativa para enseñar el contenido mediante la didáctica. Permitiendo de esta manera a los docentes, obtener el conocimiento tecno-pedagógico como competencia, al integrar lo tecnológico, pedagógico disciplinar, más el camino del conocimiento simple cruzando las

habilidades intelectuales hasta conseguir la construcción del conocimiento complejo propio del área de formación.

## REFERENCIAS

- Balladares, J., y Valverde, J. (2022). *El modelo tecno pedagógico TPACK y su incidencia en la formación docente: una revisión de la literatura. RECIE. Revista Caribeña de Investigación*, Vol. 6 Núm. 1
- Cabero, J, Roig, R., y Mengual, S. (2017) *Conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares de los futuros docentes según el modelo TPACK*. Digital Education, (32) 73-84
- Cisterna F. (2005) *El Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa. Teoría, Vol-14(1): 61-71*
- Gómez I. (2015) *Proyecto a partir del modelo TPACK para desarrollar el aprendizaje de la geografía en los estudios de grado de educación primaria*. Memoria presentada para aspirar al grado de Doctora. Universidad de Alicante, España
- Lara P., A. Portilla J., Parra B., Mercado M. y Hernández J. (2021) *Competencias en estudiantes de Educación Media técnica, Unidad educativa “Timoteo Aguirre” Mérida Venezuela*. Educere, vol. 25, número 81, 2021, pp. 525-548
- Mailizar, M., y Fan, L. (2020). *Indonesian Teachers' Knowledge of ICT and the Use of ICT in Secondary Mathematics Teaching*. Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 16(1), 1-13.
- Salas R. (2019). *Modelo TPACK: ¿Medio para innovar el proceso educativo considerando la ciencia de datos y el aprendizaje automático? Entreciencias: Diálogos en la Sociedad del conocimiento*, Vol.7 N°19
- UPEL (2016). *Manual de trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales*. 5ta. Edición. Caracas, Venezuela: Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, UPEL-FEDUPEL.
- UNESCO (2020). *La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19*. New York: Naciones Unidas.