

# 12. MODELO TPACK Y LAS ACTITUDES DE LOS ESTUDIANTES HACIA LAS MATEMÁTICAS<sup>74</sup>

## TPACK Model and Students' Attitudes Towards Mathematics

Carlos Alfonso Toquica Muñoz<sup>75</sup>

Pares evaluadores: Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES.<sup>76</sup>

---

<sup>74</sup> Derivado del proyecto de investigación: Didáctica basada en el modelo TPACK, una propuesta para mejorar la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas

<sup>75</sup> Licenciado en Informática. Especialista en tecnologías de la información aplicadas a la educación. Magister en tecnologías de la información aplicadas a la educación. Doctorando en educación de la Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología. UMECIT. Docente de Tecnología e Informática, correo electrónico: [carlostoquica@umecit.edu.pa](mailto:carlostoquica@umecit.edu.pa)  
<https://orcid.org/0000-0003-1397-9484>

<sup>76</sup> Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES. [www.rediees.org](http://www.rediees.org)

## MODELO TPACK Y LAS ACTITUDES DE LOS ESTUDIANTES HACIA LAS MATEMÁTICAS

*Carlos Alfonso Toquica Muñoz*

### RESUMEN

No es una opción evitar hacer uso de la tecnología en el siglo XXI, ésta ha logrado permear los diferentes ámbitos sociales, entre ellos la educación. Las metodologías en donde el estudiante desempeña un rol activo en su proceso de aprendizaje han ido en aumento, mientras que el profesor desempeña un rol de guía para que el estudiante alcance los objetivos de la clase con recursos y estrategias didácticas previamente planificadas. En esta misma línea, la investigación en educación continúa buscando la mejor forma de enseñar integrando la tecnología en las prácticas educativas. El objetivo de esta investigación es establecer la correlación entre el evento didáctica basada en el modelo TPACK y el evento actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas. La muestra de este estudio estuvo conformada por 34 profesores que enseñan matemáticas y 142 estudiantes del grado quinto de básica primaria de una institución educativa pública en la ciudad de Bogotá, Colombia. Se elaboraron y validaron dos instrumentos para la recolección de información, uno para los profesores y otro para los estudiantes. Se encontró una correlación inversa de  $-0.386$  según el coeficiente de Rho. Spearman. Concluyendo que es necesario integrar el conocimiento tecnológico con el conocimiento pedagógico y el conocimiento disciplinar para que los estudiantes conozcan las ventajas de la tecnología en su aprendizaje y posiblemente mejoren las actitudes hacia la disciplina.

**Palabras Clave:** actitudes; matemáticas; TPACK

## ABSTRACT

It is not an option to avoid making use of technology in the 21st century, it has managed to permeate the different social spheres, including education. Methodologies where the student plays an active role in his learning process have been increasing, while the teacher plays a guiding role so that the student achieves the objectives of the class with previously planned didactic resources and strategies. Along the same lines, research in education continues to search for the best way to teach by integrating technology into educational practices. The objective of this research is to establish the correlation between the didactic event based on the TPACK model and the student attitudes towards mathematics event. The sample for this study consisted of 34 teachers who teach mathematics and 142 students in the fifth grade of primary school from a public educational institution in the city of Bogotá, Colombia. Two instruments for the collection of information were elaborated and validated, one for the teachers and the other for the students. An inverse correlation of -0.386 was found according to the Rho coefficient. Spearman. Concluding that it is necessary to integrate technological knowledge with pedagogical knowledge and disciplinary knowledge so that students know the advantages of technology in their learning and possibly improve attitudes towards discipline.

**Keywords:** attitudes; mathematics; TPACK.

## INTRODUCCIÓN

La evolución ligera y constante de la tecnología es producto del ingenio y creatividad del hombre para mejorar procesos en los ámbitos sociales, entre ellos la educación. Con la necesidad de encontrar una fórmula para integrar la tecnología en las prácticas educativas de manera acertada, investigadores han trabajado en este propósito para favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Este artículo, tienen como propósito evidenciar los resultados encontrados entre la didáctica basada en el modelo TPACK que están implementando los profesores de básica primaria de una institución educativa pública de la ciudad de Bogotá y las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas.

Comenzando, nos ubicamos en el aporte realizado en 1986 Lee Shulman, quien consideró que además del conocimiento de una disciplina los profesores debían integrar el conocimiento pedagógico, originando el conocimiento pedagógico de contenido (PCK, por sus siglas en inglés), en palabras de Shulman (1987 como se citó en Ardoni et al., 2004) “es el conocimiento que va más allá del tema de la materia per se y que llega a la dimensión del conocimiento del tema de la materia para la enseñanza” (p. 9). La unión (función) se centra en mejorar las formas de enseñar y que los estudiantes comprendan mejor y más fácil el contenido de la disciplina.

Años más tarde Mishra y Koehler (2006) emprendieron la búsqueda por ayudar a los profesores para integrar de manera exitosa la tecnología en las prácticas educativas. Estos autores reconocieron el hecho de que en la época cultural de Shulman la tecnología no tenía el impacto de ahora. No obstante, en pleno siglo XXI la tecnología sigue siendo transparente en muchos escenarios educativos en donde predominan metodologías tradicionales para la enseñanza de las matemáticas.

Resultado de las investigaciones realizadas por Mishra y Koehler surge el modelo TPACK, cautelosamente dicen que “otros autores han argumentado que el conocimiento sobre la tecnología no puede tratarse como libre del contexto y que una buena enseñanza requiere una comprensión de como la tecnología se relaciona con la pedagogía y la

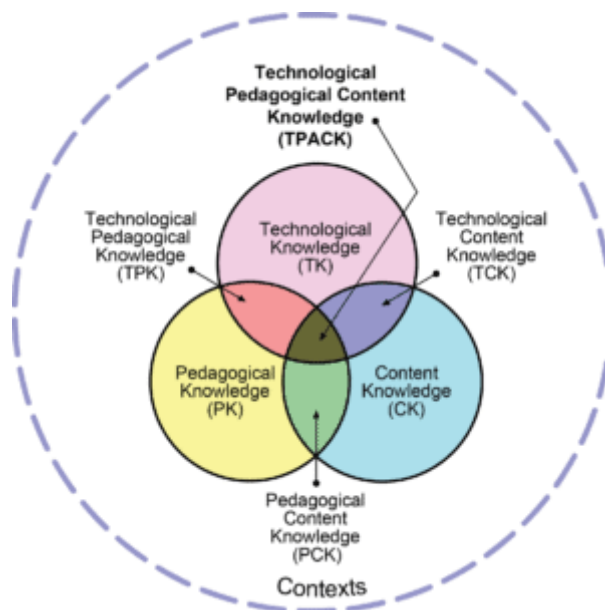
disciplina” (Hughes, 2005; Keating y Evans, 2001; Lundeberg, Bergland, Klyczek y Hoffman, 2003; MargerumLeys y Marx, 2002; Neiss, 2005 ; Zhao, 2003 como se citó en Mishra y Koehler, 2006, p. 1026).

## MODELO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO DE CONTENIDO

La diferencia de Mishra y Koehler con los otros autores está en los conocimientos que surgen de las relaciones entre el conocimiento tecnológico (TK, por sus siglas en inglés al igual que los otros tipos de conocimiento), el conocimiento pedagógico (PK), y el conocimiento disciplinar (CK). Es decir, conocimiento de contenido pedagógico (PCK), conocimiento de contenido tecnológico (TCK) y conocimiento tecnológico pedagógico (TPK) y la integración en el conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK). Estos tipos de conocimiento se representan gráficamente (ver figura 1).

### Figura 1.

*Representación gráfica del modelo TPACK*



*Nota:* tomado de Mishra (2018).

El conocimiento tecnológico (TK) implica tener habilidades para manejar tecnología, el conocimiento pedagógico (PK) involucra las técnicas o métodos de enseñanza para el aprendizaje y el conocimiento disciplinar (CK) es el objeto de estudio a enseñar.

Al cruzarse estos tipos de conocimiento se origina el conocimiento de contenido pedagógico (PCK) implica los métodos que permiten organizar los contenidos para una mejor enseñanza y comprensión, el conocimiento de contenido tecnológico (TCK) proporciona la relación entre la disciplina y la tecnología, el conocimiento tecnológico pedagógico (TPK) identifica las herramientas tecnológicas precisas para adecuar la enseñanza en función de mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

La combinación de los seis tipos de conocimiento descritos ha dado origen al modelo *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK). Dicen Alban, Moran y Moran (2017) “La aplicación de las TIC de manera descontextualizada, no reflejan el propósito de su creación (potencializar el proceso educativo), porque las TIC en sí, son medios tecnológicos y necesitan de una debida planificación metodológica para aplicarlas en clases” (p. 51). Para integrar la tecnología en su referente más cercano las TIC en las prácticas educativas requiere planear y gestionar el proceso educativo desde la fase inicial (planeación), desarrollo y evaluación.

## ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS

Para esta investigación se adapta un constructo teórico para definir las como (investigador, s. f.) las acciones manifestadas por el estudiante en la que toma una postura positiva o negativa frente a la percepción del aprendizaje de una disciplina conformada por el componente cognitivo, afectivo y conductual. Estas actitudes influyen en el proceso de aprendizaje del estudiante hacia la disciplina (las matemáticas).

El componente cognitivo hace referencia a las ideas y creencias que ponen a favor o en contra de las matemáticas a la persona, el componente afectivo implica los sentimientos de aceptación o rechazo hacia las matemáticas y el componente conductual conduce a la toma de decisiones observables (Gallego, 1999).

## MATERIAL Y MÉTODOS

Esta investigación se realizó en base a la comprensión holística consolidada en el sintagma para la comprensión del fenómeno desde diferentes perspectivas y bajo el método holopráxico de la investigación holística, (Hurtado, 2010) “permite visualizar en forma sencilla las diferentes actividades metodológicas que el investigador debe desarrollar en cada uno de sus objetivos específicos” (p.80). En este caso se caracteriza estadísticamente mediante el software SPSS versión 27 las actitudes hacia las matemáticas y la didáctica basada en el modelo TPACK, posteriormente se realiza una correlación entre los dos eventos (variables).

La muestra estuvo conformada por 34 profesores y 142 estudiantes de grado quinto de básica primaria de la IED Confederación Brisas del Diamante en sus sedes Primaria Las Manitas y Villas del Diamante de la Localidad de Ciudad Bolívar de la ciudad de Bogotá D.C., Colombia, no fue necesario realizar muestreo por que el investigador pudo acceder a la muestra en su totalidad y por la colaboración para acceder al campo de los directivos (rector y coordinadores), profesores y estudiantes participantes en la investigación con los respectivos consentimientos.

Los datos fueron recolectados mediante dos cuestionarios tipo escala elaborados con rigurosidad por el investigador y validados por seis expertos doctores en áreas afines con la investigación. El instrumento escala de medición de la didáctica basada en el modelo TPACK aplicado a profesores con un índice de validez de 0.95 y nivel de confiabilidad de Alfa de Cronbach de 0.96 el instrumento escala de actitudes hacia las matemáticas de los estudiantes de grado quinto de básica primaria aplicado a los estudiantes con un índice de validez de 0.96 y nivel de confiabilidad de Alfa de Cronbach de 0.99. La aplicación de estos instrumentos fue realizada por el investigador bajo rigurosas condiciones éticas y profesionales.

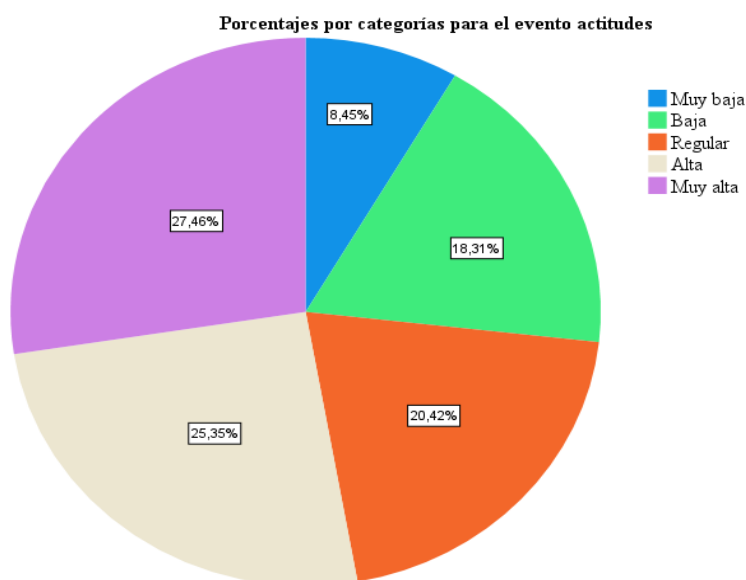
## RESULTADOS

Los resultados obtenidos a partir de la estadística descriptiva del evento (variable) actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas de acuerdo con el baremo configurado para determinar la frecuencia en cada categoría.

Como se observa en la figura 2, los resultados se encuentran dispersos. Aunque en el análisis estadístico indica que la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas es alta por la mediana obtenida (31,08 de 50 puntos posibles).

### Figura 2.

*Resultados categorizados de la actitud de los estudiantes*

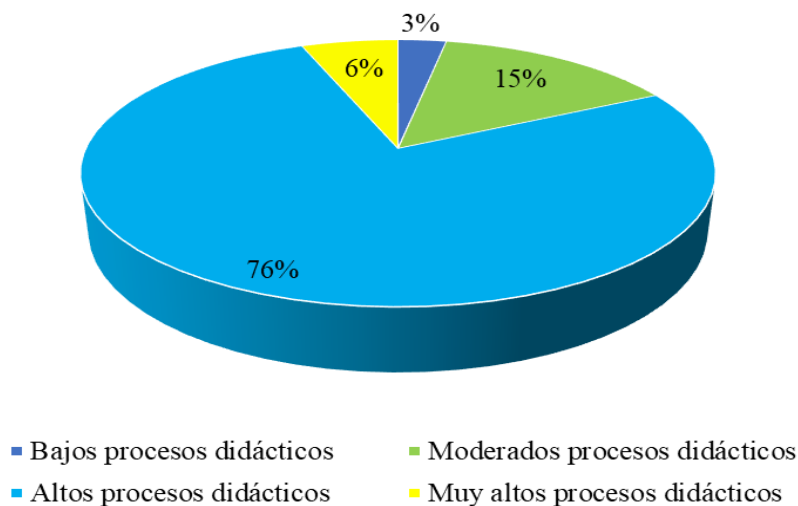


*Nota:* Elaboración propia a partir de los resultados en el software SPSS versión 27

Entre tanto, los resultados obtenidos a partir de la estadística descriptiva del evento (variable) didáctica basada en el modelo TPACK de acuerdo con el baremo configurado para determinar la frecuencia en cada categoría. Como se observa en la figura 3, estadísticamente el 76% del 100% de los profesores cuentan con altos procesos didácticos y el 6% del 100% tiene muy altos procesos didácticos.

**Figura 3.**

*Resultados categorizados de la didáctica basada en el modelo TPACK*



*Nota:* Elaboración propia a partir de los resultados en el software SPSS versión 27

Una vez que se ha identificado la categoría en que se encuentran las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas y la categoría en que se ubican los procesos didácticos basados en el modelo TPACK de los profesores que enseñan matemáticas, se indaga estadísticamente por la relación entre los dos eventos (variables) mediante el coeficiente de Rho Spearman. La correlación se encontró con un nivel de significancia de 2.4% y un coeficiente de -0.386. Es decir, que los eventos se relacionan inversamente.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados encontrados en la actitud hacia las matemáticas de los estudiantes son altas, sin embargo, se encuentran dispersos y se refleja en el 47,2% con actitud muy baja, baja y regular. Estos resultados son similares al estudio de Segarra y Julia (2021), al encontrar en sus resultados una actitud positiva hacia las matemáticas en estudiantes de grado quinto de básica primaria, aunque con un mayor porcentaje (86%).

Los procesos didácticos implementados por los profesores de básica primaria que enseñan matemáticas son altos. Sin embargo, el análisis permite identificar debilidad al momento de integrar el conocimiento tecnológico con el contenido y la pedagogía. El estudio de la percepción del modelo realizado por Cabero, Roig y Mengual (2017) similarmente encontró que la tecnología no se debe integrar de manera independiente en el aula, esta se debe relacionar con el conocimiento pedagógico y de contenido.

De la relación inversa encontrada entre los dos eventos y teniendo en cuenta que las actitudes hacia las matemáticas de los estudiantes son altas y los procesos didácticos de los profesores son altos. Luego de analizar a profundidad los resultados obtenidos, con cautela se podría decir que la didáctica basada en el modelo TPACK se está implementando de manera parcial por los profesores que enseñan matemáticas en básica primaria y que los estudiantes desconocen las bondades de la tecnología para su proceso de aprendizaje.

Por lo tanto, la tecnología no está desempeñando un papel fundamental en la didáctica empleada para la enseñanza de las matemáticas y los estudiantes presentan actitudes altas hacia la disciplina ya que no saben que existe tecnología que pueda potencializar las actitudes hacia el aprendizaje acorde a las dinámicas del siglo XXI. Las decisiones de los profesores en la didáctica que implementan y los recursos que utiliza afecta la actitud hacia las matemáticas de los estudiantes (Jiménez et al.,2017).

Finalmente, la investigación cumplió el objetivo de establecer el índice de correlación entre el evento didáctica basada en el modelo TPACK y las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas. De lo que se concluye que las actitudes de los estudiantes de grado quinto de básica primaria hacia las matemáticas son altas, sin embargo, desconocen las ventajas de la tecnología para su proceso de aprendizaje, lo que podría mejorar las actitudes hacia la disciplina.

Los procesos didácticos de los profesores que enseñan matemáticas son altos, sin embargo, la didáctica basada en el modelo TPACK se implementa de forma parcial, ya que los profesores dominan los conocimientos tecnológicos, pedagógico y disciplinar e integran el conocimiento pedagógico de contenido, pero las dificultades se identifican al integrar el conocimiento tecnológico al conocimiento del contenido y al conocimiento de las disciplinas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albán, J., Morán, F. y Morán, F. (2017). Formación del docente y su adaptación al modelo TPACK. *Revista Ciencias Pedagógicas e Innovación*, 5(1). <https://doi.org/10.26423/rcpi.v5i1.154>
- [Ardoni, G. y Trinidad, R. \(2004\). El conocimiento pedagógico del contenido. \*Educación Química\*, 15\(2\), 2-6. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2004.2.66192>](#)
- Cabero, J., Roig, R. y Mengual, A. (2017). Conocimientos tecnológicos , pedagógicos y disciplinares de los futuros docentes según el modelo TPACK. *Digital Education Review*, 32, 73-84. <http://bit.ly/40rxY3p>
- Gallego, R. (1999). *Competencias cognoscitivas: Un enfoque epistemológico, pedagógico y didáctico* (2ª ed.). Colección Aula Abierta.
- Hurtado, J. (2010). *Metodología de la investigación: guía para una comprensión holística de la ciencia* (4ª ed.). Quirón Ediciones.
- Jiménez Espinosa, A., Bohórquez Rodríguez, H. H., Castro Torres, M. y Puentes Blanco, R. A. (2017). Actitudes de estudiantes de cuarto y quinto, frente al aprendizaje de las matemáticas. *Educación y Ciencia*, (20), 225-245. <https://doi.org/10.19053/0120-7105.eyc.2017.20.e8917>
- Mishra, P. (2018). *El diagrama TPACK se actualiza - Punya Mishra's Web*. <http://bit.ly/3TSOiI0>
- Mishra, P. y Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Segarra, J. y Julià, C. (2021). Actitud hacia las matemáticas de los estudiantes de quinto grado de educación primaria y autoeficacia de los profesores. *Ciencias Psicológicas*, 15(1), 1-14. <https://doi.org/10.22235/cp.v15i1.2170>