



COMPONENTES DEL MODELO MTSK QUE SE EMPLEAN PARA ATENDER SITUACIONES AFECTIVAS EN EL AULA

Verónica Aguilar Mendieta

vero.am09@gmail.com

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
(BUAP)

Puebla, México

.....

Resumen

En este documento se presenta una investigación cuyos resultados nos permiten formular algunas conclusiones acerca de cómo influye el conocimiento que tiene el profesor de matemáticas acerca de dominio afectivo sobre el conocimiento especializado que emplea para atender situaciones afectivas en el aula.

Abstract

This document presents an investigation whose results allow to formulate some conclusions about how the knowledge that the mathematics teacher has about affective dominance influences the specialized knowledge that he uses to attend situation in the classroom.

Problema de investigación

Gómez-Chacón (2002) señala que existe una relación recíproca entre los afectos (tales como las emociones, las actitudes y las creencias) y el aprendizaje, ya que por un lado la experiencia del estudiante al aprender matemáticas le genera distintas reacciones e influye en la formación de sus creencias, y por otro lado, sus creencias influyen directamente en su comportamiento ante situaciones de aprendizaje y en su capacidad para aprender. De esta manera, el profesor (y todo lo involucrado con su práctica docente) es uno de los factores que influye en el afecto que se genera hacia las matemáticas por parte de los estudiantes, sin embargo, él mismo es el responsable de atender las dificultades que se les presentan a los alumnos causadas por cuestiones afectivas, las cuales evidentemente pueden repercutir negativamente en su aprendizaje. A partir de esto y considerando que, para atender este tipo de situaciones se necesita conocer la problemática y sus

causas, pero también se requiere de distintos conocimientos que le permitan al profesor atender dichas situaciones de manera oportuna, surge el interés de dar respuesta a las siguientes preguntas de investigación: ¿cómo influye el conocimiento que tiene el profesor acerca de dominio afectivo sobre el conocimiento especializado que emplean para atender situaciones afectivas en el aula? y ¿qué elementos del *Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas (MTSK)* utiliza el docente al diseñar actividades que atiendan situaciones afectivas en el aula?

Marco teórico

Dado que esta investigación tiene como propósito determinar qué elementos del MTSK emplea el profesor al diseñar actividades de aprendizaje que atiendan intencionalmente situaciones de dominio afectivo en el aula, nuestro marco teórico tiene dos componentes esenciales. Por un lado se definen algunos conceptos de dominio afectivo que intervienen en este trabajo, y por otro, se describe el MTSK como modelo del conocimiento especializado del profesor de matemáticas.

Dominio afectivo

Siguiendo a McLeod (1992) "El dominio afectivo se refiere a una amplia gama de creencias, sentimientos y estados de ánimo que van más allá del dominio de la cognición" (p. 576).

Específicamente, los aspectos afectivos que se abordan en este trabajo son: Percepción de la dificultad de las matemáticas, Desinterés hacia las matemáticas y Valor subjetivo o utilidad de las matemáticas.

Respecto a la dificultad, se considera que los rasgos distintivos de las matemáticas (tales como la abstracción, el rigor, etc.) hacen de estas una disciplina para la que se requiere cierto esfuerzo y el uso de estrategias cognitivas de orden superior para su asimilación, por lo que la dificultad que perciben y/o experimentan los estudiantes al aprender matemáticas, tiene que ver con la dificultad intrínseca que caracteriza a esta disciplina (Alonso et al., 2005).

Para el desinterés hacia las matemáticas se adopta la definición que ofrece González (2005), quien lo define como la falta de motivación que manifiestan los alumnos en forma de aburrimiento o rechazo por la materia, y se destaca la importancia de este aspecto afectivo en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Por último, en este trabajo se considera que el valor subjetivo de las matemáticas se refiere a la idea que se tiene acerca de éstas, la cual se va formando a partir de los afectos que se generan hacia esta área del conocimiento y a su vez incluye la percepción de utilidad que los alumnos tienen de las matemáticas (Sánchez, 2019).

Modelo MTSK

El MTSK es una propuesta teórica que modela el conocimiento especializado del profesor de matemáticas y, a su vez, es una herramienta metodológica que permite estudiar y analizar dicho conocimiento a través de sus categorías. Está conformado por dos grandes grupos de conocimiento llamados dominios. El primer dominio es el Conocimiento Matemático, el cual considera el conocimiento que tiene el profesor de las matemáticas en un contexto escolar, y el otro dominio es el Conocimiento Didáctico del Contenido, el cual se refiere al conocimiento que tiene el profesor acerca del contenido matemático como objeto de enseñanza-aprendizaje (Mendieta y Flores-Medrano, 2021).

En la Figura 1 se muestra la estructura del MTSK y se observa que los dominios de conocimiento, que conforman el modelo, se dividen en tres subdominios cada uno, los cuales a su vez se componen por las categorías desglosadas en

Dominio	Subdominio	Categoría
Conocimiento matemático (MK)	Conocimiento de los temas matemáticos (K _o T)	Procedimientos
		Definiciones, propiedades y fundamentos
		Registros de representación
		Fenomenología y aplicaciones
	Conocimiento de la estructura matemática (K _S M)	Conexiones basadas en la simplificación
		Conexiones basadas en una mayor complejidad
		Conexiones auxiliares
		Conexiones transversales
	Conocimiento de la práctica matemática (K _P M)	Prácticas ligadas a la Matemática en General
		Prácticas ligadas a una Temática en Matemáticas

la imagen, las cuales han sido tomadas del trabajo de Carrillo-Yañez et al.

Conocimiento didáctico del contenido (PCK)	Conocimiento de las características de aprendizaje de las matemáticas <i>(KFLM)</i>	Teorías del aprendizaje matemático
		Fortalezas y debilidades en el aprendizaje de las matemáticas
		Maneras en que los alumnos interactúan con el contenido matemático
		Aspectos emocionales del aprendizaje de las matemáticas
	Conocimiento de la enseñanza de las matemáticas <i>(KMT)</i>	Teorías de la enseñanza de las matemáticas
		Recursos didácticos (físicos y digitales)
		Estrategias, técnicas, tareas y ejemplos
	Conocimiento de los estándares de aprendizaje de las matemáticas <i>(KMLS)</i>	Resultados de aprendizaje esperados
		Nivel esperado de desarrollo conceptual o procedimental
		Secuencia de Temas

Figura 1. Dominios, subdominios y categorías que conforman el MTSK

(2018).

Método

Para la realización de este trabajo, se recurrió a una investigación de corte cualitativo, la cual se llevó a cabo mediante un estudio de caso instrumental. El caso lo constituyen dos profesoras de matemáticas en el nivel medio superior, Gisela y Marcela (seudónimos), quienes estudiaron una maestría profesionalizante en Educación Matemática y abordaron temas de dominio afectivo en sus trabajos de tesis.

Respecto al proceso de investigación y los métodos de recolección y análisis de datos. Primero se hizo una selección de algunas tesis, escritas por egresados de la Maestría en Educación Matemática (MEM) en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), relacionadas con aspectos de dominio afectivo en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Una vez seleccionadas, identificamos los elementos afectivos involucrados en las investigaciones y la postura de las autoras respecto a dichos elementos, para luego establecer contacto con ellas. Posteriormente se realizó una entrevista semiestructurada, a cada una de las informantes, para obtener información acerca de sus perspectivas sobre los elementos afectivos de los que tuvieran conocimiento o interés, y con la información obtenida en las entrevistas, se hizo un análisis temático para identificar las ideas esenciales que guiarían esta investigación. A partir de dicho análisis, se establecieron tres temas con base en los rasgos comunes del dominio afectivo que mencionaron las informantes durante la

entrevista, los cuales son: dificultad en matemáticas, falta de motivación para aprender matemáticas y valor o utilidad de las matemáticas. Finalmente, solicitamos a las participantes un diseño de actividades que atendiera intencionalmente situaciones afectivas relacionadas con los temas definidos, y a partir de la información obtenida en sus diseños, se hizo un análisis Top-Down para establecer (a partir de las categorías de MTSK) los elementos del conocimiento especializado que emplearon las profesoras para atender las situaciones afectivas que se les solicitaron.

Resultados

En este apartado se presentan los componentes del MTSK que las profesoras informantes utilizaron para atender los aspectos afectivos determinados por los tres temas mencionados en el método. La nomenclatura empleada en los extractos de las entrevistas que se presentan a lo largo de esta sección es E para la entrevistadora (autora de este trabajo), G para Gisela y M para Marcela.

Dificultad en matemáticas

Con respecto a la dificultad que perciben y experimentan los alumnos de aprender matemáticas, en el caso de Gisela encontramos que ella emplea varios componentes del MTSK para atender este aspecto de dominio afectivo en el aula. En principio se muestran los que se identificaron en las declaraciones de la profesora durante su entrevista.

En el Extracto 1, Gisela reconoce que la dificultad que los alumnos tienen para operar fracciones aritméticas se convierte en un obstáculo para aprender a operar fracciones algebraicas cuando dicha dificultad no es atendida, lo cual corresponde al conocimiento que tiene sobre cuáles son los conocimientos y capacidades previas que debería tener un alumno para estudiar fracciones algebraicas, conocimiento considerado en la categoría *Secuencia de temas*.

G: Por ejemplo, en los alumnos que se les complica bastante la suma de fracciones, si desde la secundaria no solventan este problema, cuando llegamos a álgebra y vemos suma de fracciones algebraicas, a ellos se les complica demasiado, pero me doy cuenta que es porque no han comprendido la suma de fracciones aritméticas.

Extracto 1

Además, en este mismo extracto se observa que Gisela identifica el tema de fracciones algebraicas como un tema complicado para los alumnos, y comenta sobre algunos obstáculos y dificultades comunes de los estudiantes al trabajar

con fracciones algebraicas. De esta forma muestra el conocimiento que tiene acerca de las *Fortalezas y debilidades asociadas al aprendizaje*.

Posteriormente, en los Extracto 2 y 3, la profesora manifiesta cómo emplea dichos conocimientos para atender la dificultad que tienen los alumnos en temas específicos de matemáticas.

G: Al inicio tomo 10 minutos para dar un repaso de lo que vimos anteriormente y si se va a utilizar, realizo un ejercicio de ese estilo para que los alumnos recuerden ese tema y después vamos con la explicación del tema en sí para que el alumno vea que efectivamente se está utilizando el tema que recordamos.

Extracto 2

E: ¿De qué forma atenderías esta dificultad para evitar que se siga generando más en lo alumnos a la hora de llegar a operaciones con fracciones algebraicas?

G: Lo que yo hago es siempre resolver una fracción aritmética, o sea de las sencillas, de distintas maneras, con el mínimo común múltiplo o utilizando las fracciones equivalentes, para que ellos noten que tienen varias formas en las que pueden resolver ese problema y adopten el que mejor entiendan o el que dominen mejor. Pero siempre partir de algo sencillo.

Extracto 3

En el Extracto 2, Gisela muestra cómo emplea el conocimiento que tiene sobre la secuenciación de los temas para atender la dificultad que pueden tener los alumnos al aprender un tema nuevo, pues con su propuesta pretende ayudar a los estudiantes a recordar y repasar conocimientos previos necesarios para comprender el nuevo tema. Además, en el Extracto 3 se puede ver cómo la profesora emplea su conocimiento sobre las debilidades de los alumnos en el tema de fracciones algebraicas, para atender la dificultad que tienen en este tema. Pero más aún, en este mismo extracto, Gisela da evidencia de cómo utiliza el conocimiento que posee acerca de diferentes procedimientos asociados a las operaciones entre fracciones para atender la dificultad que experimentan los alumnos al realizar este tipo de operaciones, pues ella menciona que enseña a los alumnos diferentes estrategias para que ellos adopten la que mejor entiendan o la que más se le facilite. Con esto es claro que Gisela usa el conocimiento considerado en la categoría de *Procedimientos*, para atender la dificultad que experimentan los alumnos en este tema.

Por otra parte, en el caso de Marcela, se halló sólo un elemento del MTSK que emplea para la atención de la dificultad que experimentan los alumnos al aprender matemáticas.

M: Le ponía el siguiente ejemplo: “Si tú vas a tomar la ruta, y llevas un billete de cincuenta pesos, ¿Cuánto te cobra de ida? ‘12 pesos’ Ok, ¿Cuánto te va a dar de cambio?”. Y me sorprendió al principio porque supo hacer la resta. Y entonces me empecé a dar cuenta desde ahí, la frustración que tenía en la materia, porque cuando yo le decía, haz una resta, sólo se me quedaba viendo sin saber plantearla. Y lo pudimos hacer así, con problemas de la vida real.

Extracto 4

En el Extracto 4, Marcela da evidencia de cómo emplea el conocimiento que tiene acerca de ciertos ejemplos típicos y explicaciones que considera potentes para abordar las operaciones básicas en un momento particular de enseñanza, específicamente para atender la dificultad que puede presentarse al aprender a operar. Dicho conocimiento está considerado en la categoría de Teorías del aprendizaje matemático.

Falta de motivación para aprender matemáticas

Con respecto a la falta de motivación para aprender matemáticas por parte de los alumnos, Gisela habla de ésta en términos de desinterés y apatía, y en el diseño de actividades que nos proporcionó, emplea algunos componentes del MTSK para atender dicho aspecto afectivo. Por ejemplo, con las actividades que se muestran en las Figuras 2, la profesora muestra cómo emplea su conocimiento sobre *Recursos didácticos (físicos y virtuales)* para la enseñanza de este tema y que a su vez sirven para motivar a sus estudiantes. En la Figura 2a, se observa que Gisela propone una actividad en la que claramente interviene el uso de material didáctico y en las Figuras 2b y 2c, se muestra que la profesora propone el uso del video como apoyo para la realización de las actividades.

<p>Se les pedirá que para la siguiente sesión construyan lo siguiente:</p> <div data-bbox="458 232 671 406" data-label="Image"> </div> <p>Con los materiales que se tengan a la mano, pueden sustituir el agua por granos e incluso arena, haciendo énfasis que las alturas deben ser los mismos para cada cuerpo geométrico.</p> <p>Además, las dimensiones de cada cuadrado pueden ser múltiplos de la triada 3,4 y 5.</p>	<p>(a)</p>
<p>El profesor les proyectará el siguiente video:</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=K4xmY9NJwbk</p> <p>(Consultado el 8 de noviembre de 2020)</p>	<p>(b)</p>
<p>Se les pedirá a los estudiantes que documenten mediante un video, si las esquinas de los muros de su casa están completamente a escuadra empleando el teorema de Pitágoras.</p>	<p>(c)</p>

Figura 2. Actividades con recursos didácticos del diseño de Gisela

De esta manera, la profesora pretende atender la falta de motivación, pues de acuerdo con Licea et al. (2017), los alumnos muestran un alto grado de motivación y satisfacción hacia el uso del video como Recurso Educativo Abierto. Además, el uso de material en la enseñanza de las matemáticas favorece la motivación y la actitud positiva hacia la Matemática (Arrieta, 1998).

Por otra parte, Marcela, hizo referencia a la falta de motivación en términos de aburrimiento, principalmente como una creencia que tienen los estudiantes con respecto a las matemáticas y durante la entrevista mencionó que es tarea precisamente del docente motivar a los alumnos (véase Extracto 5).

E: *¿Qué piensas sobre la motivación de los alumnos para aprender matemáticas?*

M: *Principalmente depende del maestro y de las herramientas que utiliza para dar un tema en específico. [...] A mí me funcionaba bien para enseñar las secciones cónicas utilizar una piña para hacer los cortes que las generaran (resulta motivador e innovador para los alumnos). El docente debe buscar este tipo de buenas herramientas para lograr actitudes positivas hacia lo que van a aprender.*

Extracto 5

Además, en este mismo observa que la profesora exhibe el conocimiento que tiene sobre Recursos didácticos (físicos) para la enseñanza de secciones cónicas, y cómo emplea dicho conocimiento para motivar a sus alumnos en el aula.

Valor o utilidad de las matemáticas

Con respecto al valor o utilidad de las matemáticas, en el diseño que proporcionó Gisela, muestra cómo emplea su conocimiento acerca de los usos y aplicaciones del teorema de Pitágoras en la vida real, considerado en la categoría *Aplicaciones y Fenomenología*. Esto es porque a lo largo de su diseño, se centró en la utilidad de este teorema en el trabajo de construcción, con lo que pretende atender la falta de utilidad que los alumnos le atribuyen a las matemáticas en su entorno. Por otro lado, consideramos que con la actividad mostrada en la Figura 2c, Gisela hace patente cómo emplea el conocimiento que tiene acerca de actividades o tareas adecuadas para que los estudiantes apliquen el teorema de Pitágoras (correspondiente a la categoría *Estrategias, técnicas, tareas y ejemplos*) y así contribuir a que los alumnos conozcan la utilidad del teorema en situaciones que se les pueden presentar en su día a día.

Conclusiones

Los resultados presentados anteriormente permiten plantear que el conocimiento que tiene el profesor acerca de los aspectos de dominio afectivo que intervienen en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, influye determinantemente en el conocimiento que emplea para atender ciertos aspectos afectivos en el aula y depende de lo que cada profesor conozca de dichos aspectos. Un ejemplo de esto es lo que se encontró respecto al tema dificultad de las matemáticas, donde los componentes del MTSK que emplearon cada una de las profesoras, para atender este aspecto afectivo, fueron totalmente diferentes.

En cuanto a la Falta de motivación para aprender matemáticas, el elemento del MTSK con el que observamos más relación fue el conocimiento acerca de los *Recursos didácticos (físicos y virtuales)* como herramientas para la enseñanza, pues ambas informantes lo emplearon para atender este aspecto de dominio afectivo. Por lo tanto, concluimos que este componente del modelo MTSK está estrechamente relacionados con la falta de motivación en el aula.

Finalmente, también se identificó una relación importante entre el Valor o utilidad de las matemáticas y los conocimientos que tiene el profesor acerca de

los diferentes usos y aplicaciones del tema en cuestión (*Aplicaciones y Fenomenología*) y sobre las actividades y tareas adecuadas para enseñar el tema y a su vez mostrar la utilidad de éste en nuestro entorno (*Estrategias, técnicas, tareas y ejemplos*), ya que dichos conocimientos fueron empleados para la atención de este aspecto afectivo.

Agradecimiento

Este trabajo de investigación fue financiado por CONACYT, mediante la Beca de Maestría Nacional con CVU: 1028421.

Referencias bibliográficas

- Arrieta, M. (1998). Medios materiales en la enseñanza de la matemática. *Revista de psicodidáctica*, (5), 107-114.
- Alonso, S. H., Saéz, A. M, y Picos, A. P. (2005). El perfil emocional matemático como predictor de rechazo escolar: relación con las destrezas y los conocimientos desde una perspectiva evolutiva. *Educación Matemática*, 17 (2), 89-116.
- Carrillo-Yañez, J., Climent, N., Montes, M., Contreras, LC, Flores-Medrano, E., Escudero-Ávila, D., Vasco, D., Rojas, N., Flores, P., Aguilar González, A., Riveiro, M., y Muñoz-Catalán, MC (2018). Modelo de conocimientos especializados del profesor de matemáticas (MTSK). *Investigación en educación matemática*, 20 (3), 236-253.
- Gómez-Chacón, I. M. (2002) Afecto y aprendizaje matemático: causas y consecuencias de la interacción emocional. En J. Carrillo-Yañez (Ed.) *Reflexiones sobre el pasado, presente y futuro de las matemáticas*. (pp. 197-227). Universidad de Huelva, Servicio de Publicaciones.
- González, R. M. (2005). Un modelo explicativo del interés hacia las matemáticas de las y los estudiantes de secundaria. *Educación Matemática*, 17 (1), 107-128.
- Licea, R. A., Frías, B. S. L., y Gutiérrez, F. J. M. (2017). El video como Recurso Educativo Abierto y la enseñanza de Matemáticas. *Revista electrónica de investigación educativa*, 19(3), 92-100.
- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. En G. A. Douglas (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 575-596). NCTM.

Mendieta, V. A., y Flores-Medrano, E. (2021). Elementos del conocimiento especializado del profesor de matemáticas que se requieren para atender situaciones afectivas en el aula. *Revista Multidisciplinar*, 3(1), 101-112.

Sánchez, G. S. (2019). *El desinterés hacia las matemáticas en alumnos universitarios de ingeniería y matemáticas: construcción y validación de un instrumento* [Tesis de maestría, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla].