

CREENCIAS DE PROFESORES ACERCA DEL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

Nancy Marquina Molina, Gustavo Martínez Sierra
Universidad Autónoma de Guerrero. (México)
nmarquina@uagro.mx, gmartinezsierra@gmail.com

Resumen

En las últimas décadas, el estudio de las creencias de profesores ha cobrado gran relevancia debido a que estas constituyen un elemento fundamental en la manera en que los profesores actúan profesionalmente en el aula (Handal, 2003, Cooney, Shealy, Arvold, 1998; Beswick, 2012). De ahí la importancia de estudiar las creencias matemáticas de los profesores, esto es, sus creencias acerca de la naturaleza y funcionamiento de las matemáticas así como aquellas creencias relacionadas con su enseñanza y aprendizaje. La presente investigación, de corte cualitativo y exploratorio, tiene como objetivo identificar las creencias matemáticas de once profesores, así como sus posibles relaciones entre ellas. En este reporte, presentamos los avances referentes a sus creencias acerca del aprendizaje de las matemáticas. Los datos fueron obtenidos de cuatro actividades realizadas dentro del propedéutico para su ingreso a una maestría en docencia y a través de un Análisis Temático (Braun y Clarke, 2006) y con apoyo del software ATLAS.ti se analizaron los datos.

Palabras clave: creencias matemáticas de profesores

Abstract

In the last decades, the study of teachers' beliefs has become very important because they constitute a fundamental element in the way teachers act professionally in the classroom (Handal, 2003, Cooney, Shealy, Arvold 1998; Beswick, 2012). That's why it is important to study teachers' mathematical beliefs, that is, their beliefs about the nature and functioning of mathematics as well as those beliefs related to its teaching and learning. The present qualitative and exploratory research aims to identify the mathematical beliefs of eleven teachers, as well as their possible relationships among them. In this report, we present only the research findings regarding their beliefs about mathematics learning. The data were obtained from four activities carried out within the introductory course for the admission to a master's degree in teaching and through a Thematic Analysis (Braun and Clarke, 2006). With the support of ATLAS.ti software the data were analyzed.

Key words: teachers' mathematical beliefs

■ Introducción

El estudio de las Creencias ha sido explorado desde hace ya algunas décadas en el ámbito educativo. Se distinguen aquellos que centran su atención en las creencias de los alumnos acerca de la matemática y su relación con su desempeño académico, hay quienes han investigado las influencias que tienen las creencias de los profesores sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje con sus prácticas educativas (Beswick, 2012, entre otros). Es importante mencionar que a ese conjunto de creencias acerca de la naturaleza de las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje, le denominaremos creencias matemáticas.

El estudio de las creencias matemáticas de profesores ha cobrado gran relevancia al interior de nuestra disciplina, debido a que estas constituyen un elemento fundamental en la manera en que los profesores actúan profesionalmente en el aula (Handal, 2003, Beswick, 2012).

Sin embargo, a pesar de su importancia, son pocas las investigaciones que han puesto atención a las creencias de los profesores de matemática fuera de campo, esto es, profesores que están frente a grupo, pero que su formación no fue la de profesor de matemáticas. En México, esta característica es común en la mayoría de los profesores de nivel medio superior y superior. Es por ello que la presente investigación, de corte cualitativo y exploratorio intenta aportar elementos para conocer las creencias matemáticas de once profesores que no fueron formados para ser profesores de matemáticas. Es así que nos planteamos las siguientes preguntas de investigación: ¿cuáles son las creencias matemáticas de profesores fuera de campo?, ¿cuáles son las relaciones entre sus creencias acerca de las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje?

■ Marco conceptual

En la literatura no existe un acuerdo sobre la definición de una creencia, sin embargo, de acuerdo con Skott (2015) al hacer una revisión de las diversas investigaciones acerca de creencias de profesores logró identificar cuatro aspectos que constituyen el núcleo del concepto: (1) "las creencias se utilizan generalmente para describir las construcciones mentales individuales, que son subjetivamente ciertas para la persona de que se trate" (p. 18), (2) "hay aspectos cognitivos, así como afectivos en las creencias, o por lo menos las creencias y los problemas afectivos son vistos como inextricablemente ligado, aunque considerado distinto" (p. 18), (3) "las creencias se consideran en general reificaciones temporal y contextualmente estables que pueden cambiar sólo como resultado del compromiso sustancial en las prácticas sociales relevantes" (p. 18) y (4) "se espera que las creencias influyan significativamente en la forma en que los profesores interpretan y se relaciona con los problemas de la práctica" (p. 19).

En resumen, las creencias conceptuales de los de los profesores "se utilizan para designar construcciones mentales individuales relativamente estables, que son verdades subjetivamente cargados de valores y son los resultados de las experiencias sociales sustanciales y tienen un impacto significativo en las interpretaciones y contribuciones de los profesores para la práctica en el aula" (Skott, 2015, p. 19).

En este artículo, consideramos que una creencia se refiere a cualquier cosa que un individuo considere verdadera (Beswick, 2005). En términos generales, consideramos la definición de Pajares (1992, p.18), para quien una creencia es "el juicio de un individuo de la verdad o la falsedad de una proposición".

■ Metodología

El estudio es de corte cualitativo y exploratorio dado que actualmente, en México se ha investigado poco respecto a las creencias matemáticas de profesores fuera de campo.

Participantes y contexto

Para la realización de esta investigación, participaron once profesores: siete mujeres y cuatro hombres, sus edades estaban entre los 24 y los 58 años; daban clases de matemáticas en el nivel medio superior y superior. Sus años de servicio como docentes variaban entre 5 y 28 años, su formación académica previa era muy variada, había ingenieros industriales, licenciados en física y matemáticas, actuarios y solo dos licenciados en la enseñanza de las matemáticas. En el momento que se tomaron los datos, ellos estaban tomando un curso propedéutico para su ingreso a una maestría en docencia, modalidad en línea. Por tal motivo, los participantes, si bien en su mayoría eran de nacionalidad mexicana, hubo 2 extranjeros.

Recolección de datos

Los datos fueron obtenidos de cuatro actividades realizadas dentro del propedéutico impartido en la misma modalidad en línea. Las actividades fueron: un cuestionario con dos secciones, una de datos generales y otra de preguntas abiertas, entre las cuales se hacían las siguientes preguntas:

- ¿Qué son las matemáticas?
- ¿Qué es aprender matemáticas?
- ¿Qué es enseñar matemáticas?
- ¿Qué es una buena clase de matemáticas?
- ¿Qué es un buen(a) alumno(a) de matemáticas?
- ¿Qué es un buen(a) profesor(a) de matemáticas?

Otra de las actividades fue un chat de a lo más tres participantes guiado por las preguntas abiertas del cuestionario, en esa actividad los participantes intercambiaban sus diferentes puntos de vista, otra de las actividades fue un foro en el cual los temas estaban guiados nuevamente por las preguntas abiertas en el cuestionario, en estos foros se solicitó a los participantes mayor detalle en sus respuestas antes expuestas y por último una entrevista a profundidad guiada por el cuestionario inicial.

Análisis de los datos

Para el análisis de los datos nos basamos en el Análisis temático teórico (Braun y Clarke, 2006, 2012). El análisis temático es un método que permite identificar, organizar, analizar en detalle y proporcionar patrones o temas a partir de una cuidadosa lectura y relectura de la información recogida y así inferir resultados que propicien la adecuada comprensión/interpretación del fenómeno en estudio (Braun y Clarke, 2006). (Braun y Clarke, 2006, p. 82.): "Un tema capta algo importante acerca de los datos en relación a la pregunta de investigación y representa un cierto nivel de respuesta con dibujos o significado dentro del conjunto de datos". Es por ello que, este método fue una forma de identificar lo que es común entre los participantes ya que en este caso nos interesa identificar las creencias matemáticas de los profesores.

También nos apoyamos con el software ATLAS.ti, este es un programa de análisis cualitativo asistido por computadora que permite asociar códigos o etiquetas, en este caso lo hicimos a partir de extractos de texto, pero también se puede utilizar audios, videos y otros formatos digitales; posteriormente el mismo programa ayuda a clasificarlos.

De esta manera, consideramos que el análisis realizado con ayuda del software facilita el análisis, dado que permite ahorrar tiempo y facilita la revisión de los procesos de análisis, ya que el mismo programa permite crear proyectos denominados “Unidades hermenéuticas” (UH) que incluyen documentos primarios que pueden ser trabajados de manera individual y a su vez en la globalidad. En este caso, cada documento primario se asoció a cada profesor y cada uno de esos documentos contiene el cuestionario, la entrevista, los contenidos de los foros y chats en los cuales participaron cada uno de los profesores. Así, la UH estuvo constituida por 11 documentos primarios.

Siguiendo las fases propuestas para el análisis temático se procedió a la realización del mismo. La figura 1 sintetiza el proceso del análisis temático.

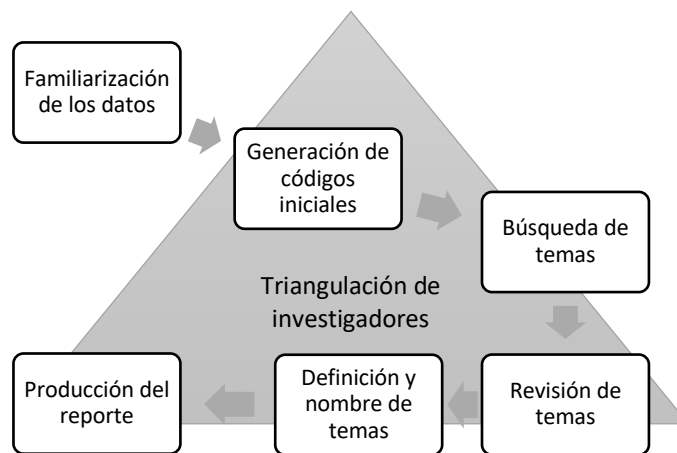


Figura 1. Proceso del análisis temático (Elaboración propia)

A continuación se describen cada una de las fases de este proceso, desde esta investigación.

- *Familiarización con los datos.* A partir de los documentos primarios, desde la UH, se realizó una lectura repetida de cada uno de ellos. Esta fase es importante dado que el investigador se familiariza con la información obtenida de cada uno de los participantes, lo cual es fundamental en la siguiente etapa. Sin embargo es necesario mencionar que la lectura repetida de los datos no solo se realiza en esta primera fase, siempre que sea necesario se regresa a ellos.

- *Generación de códigos iniciales.* Para hacer esta primera generación de códigos fue necesaria la primera fase en la cual se leyó repetidamente cada uno de los documentos primarios asociados a cada profesor. En esta fase se agruparon todas las declaraciones con significado similar y a estas declaraciones se les asignó un código asociado a lo que es común en ellos. Cabe mencionar que, al hacer la codificación, en un extracto puede haber más de un código asociado a él. La figura 2 muestra un ejemplo esta situación.

<p>020</p> <p>021</p>	<p><i>Seguramente vamos a tener que regresar a estas consideraciones, entonces para ti qué es aprender matemáticas.</i></p> <p>Aprender matemáticas, mi actividad anterior en base a qué yo escribí es aprender matemáticas. En base fundamentalmente a mis experiencias últimas. Naturalmente yo estoy en un equipo en donde estamos capacitando a docentes de la educación secundaria. También tengo alumnos particulares, alumnos que vienen a consultarme de la primaria, por ejemplo. Con menos de 12 años de edad. Y también tengo algunos alumnos de secundaria. Con los alumnos de secundaria participo en la formación para olimpiadas matemáticas. Es decir, es esa gente que optó por la matemática o tiene cierta facilidad para las matemáticas. Entonces, esa gente con quien yo trato, trato de hacerles perder el miedo a equivocarse. Que fue, entiendo yo, la primera línea de mi exposición que es aprender matemáticas, que es aprender a perder el miedo a equivocarse. Estoy tratando un poco de tratar de pintar un poco menos agresiva, más inofensiva las matemáticas. Así es mi trato cuando yo estoy compartiendo con los alumnos algunos conceptos. Es aprender a perder el miedo, es conjeturar, conjeturar para resolver, para elegir una estrategia una vez que uno eligió una estrategia es seguir cuando me percaté de que esa estrategia no me sirve voy hacia otro lado, y una vez que llego a lo que se supone es el resultado lo verifico, es verificación. Es intercambiar opiniones sobre cómo resolver. Yo resolví así, es confrontar esas ideas y no dejarme convencer de que el resultado me dice el compañero o el docente ya es definitivo. Tratar de notar qué otra cosa más, qué otro concepto más, qué otros conocimientos hay a partir de ese resultado. Aprender matemáticas no solamente aprender algoritmos. Es aprender a organizarse, por ejemplo, es aprender a tener un método, es aprender a observar regularidades o irregularidades, es determinar formación de números. Más o menos eso es lo que yo estaba escribiendo y estoy convencido de que es así</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Se Aprende a partir de los errores <input checked="" type="checkbox"/> Enseñar es compartir <input checked="" type="checkbox"/> Aprender va más allá de aprender algoritmos <input checked="" type="checkbox"/> Se aprende en la interacción con otros
-----------------------	---	---

Figura 2. Ejemplo de diferentes códigos asociados a un solo extracto. (Elaboración propia)

Una vez generados todos los códigos iniciales, acomodamos cada uno de ellos en tres categorías: Matemáticas, Enseñar Matemáticas y Aprender Matemáticas. La siguiente tabla muestra los códigos iniciales de aprender matemáticas,

Tabla 1. Códigos iniciales relacionados con Aprender Matemáticas

- Aprender Matemáticas es aplicarlas en diferentes contextos
- Aprender Matemáticas es identificarlas en diferentes contextos
- Aprender va más allá de aprender algoritmos
- Aprender es desarrollar procesos del pensamiento
- Para aprender se requiere de interés y disposición
- De los errores también se aprende
- Se aprende construyendo y descubriendo
- Se aprende Compartiendo con otros
- Se aprende en la interacción con otros
- Se aprende estudiando
- Se aprende practicando, repitiendo
- Se aprende resolviendo problemas

• *Búsqueda de temas.* En esta fase se hizo una triangulación con otra de las investigadoras que forman parte de esta investigación, esto con la intención de hacer una revisión minuciosa de los códigos iniciales en un marco menos subjetivo. Después de la triangulación de investigadores y a partir de los códigos generados inicialmente, se buscaron algunas relaciones entre ellos para establecer familias de códigos que fueron considerados temas potenciales. De esta forma se nombraron los temas potenciales de tal forma que englobaran las ideas que se desprendían de cada uno de ellos.

La figura 3, muestra un ejemplo de cómo se encontraron algunas relaciones, en este caso entre dos códigos iniciales (los cuales pueden verse también en la tabla 1) y el tema potencial que surgió en ese proceso:

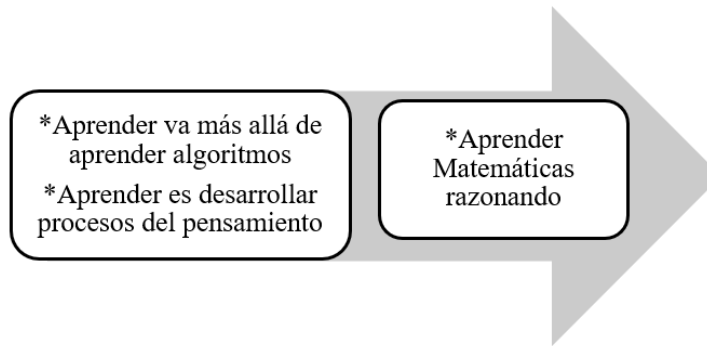


Figura 3. Ejemplo de Búsqueda de temas potenciales a partir de códigos iniciales

• *Revisión de temas.* Una vez nombrados los temas potenciales, estos se contrastaron con los extractos asociados a cada uno de ellos. Nuevamente en esta fase fue de vital importancia la triangulación entre investigadores, se discutió la correspondencia con los datos, en algunos casos se establecieron nuevamente en agrupaciones de temas iniciales y se eliminaron temas que no tenían suficiente evidencia para englobar las ideas de los profesores, generando así los nuevos temas. Cabe mencionar que en algunos casos, los temas potenciales sufrieron modificaciones en la manera de nombrarlos o en su descripción. La figura 4 muestra la modificación en su redacción de uno de los temas potenciales, el cual también es referido en la figura 3.

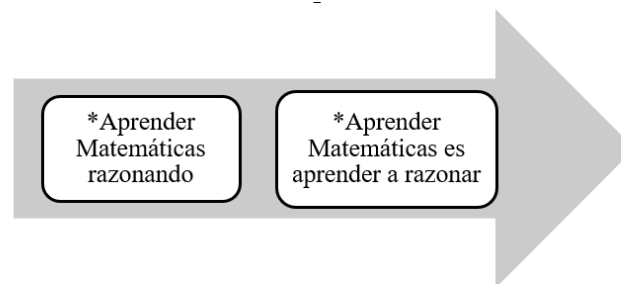


Figura 4. Ejemplo de la modificación de un tema potencial después del proceso de Revisión. (Elaboración propia)

• *Definición y nombre de temas.* Una vez establecido el conjunto de temas finales se redactó la descripción de cada tema / creencia y se nombró cada tema con una proposición que reflejara la creencia de los profesores. Agrupando así, las diferentes creencias, en este caso haremos referencia únicamente a aquellas relacionadas con aprender matemáticas.

La figura 5 ejemplifica la descripción de uno de los temas finales generados en esta fase, tomamos el tema final considerado en la figura anterior (Figura 4).

Aprender Matemáticas es aprender a razonar

Esta es una creencia compartida por 7 de 11 profesores. Ellos refieren que aprender matemáticas es desarrollar procesos del pensamiento tales como el razonamiento y la lógica.

Figura 5. Ejemplo de la descripción de un Tema. (Elaboración propia)

• *Producción del reporte.* Esta fase consiste en la redacción de un informe final y como puede observarse, aún no llegamos a esta fase. Por ello, una vez que identifiquemos todas las creencias matemáticas y encontremos las posibles relaciones entre ellas, se elaborará el reporte final.

■ Resultados preliminares

Hasta el momento se han identificado ocho creencias relacionadas con aprender matemáticas. La tabla 2 muestra cada una de ellas así como su frecuencia de aparición, asociada con cada profesor.

Tabla 2. Creencias acerca de Aprender Matemáticas

		Carlos	Juan	Julián	Marisa	Pilar	Rocío	Sandra	Saraí	Viviana	Xavier	Zastal
Creencias acerca de Aprender Matemáticas	Para aprender matemáticas es importante la interacción en el aula	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	Para aprender matemáticas se requiere de interés y disposición	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*
	Aprender Matemáticas es aprender a aplicarlas o usarlas	*		*	*		*	*	*	*		*
	Aprender Matemáticas es aprender a razonar		*	*	*	*				*	*	*
	Se aprende matemáticas resolviendo problemas	*	*					*		*	*	*
	Se aprende matemáticas estudiando fuera de clases		*	*	*						*	*
	Se aprende matemáticas a partir de los errores		*		*				*		*	
	Se aprende matemáticas construyendo y descubriendo la matemática	*	*	*	*							

En la siguiente sección se describen dos de las creencias acerca de aprender matemáticas y posteriormente se anexan algunos de los extractos que hacen referencia a ellas. Es importante mencionar que en los extractos se resalta en letra cursiva aquellas frases o palabras que se relacionan con la descripción de la creencia.

Para aprender matemáticas es importante la interacción en el aula.

Esta es una creencia compartida por 11 de 11 profesores, ellos argumentan que para que haya aprendizajes, son importantes las diferentes interacciones en el aula. Mencionan que estas interacciones puede ser entre profesor- alumno, en donde el profesor puede explicar algo de la clase; otra de las interacciones es alumno-profesor, en donde los alumnos puedan expresar sus dudas o bien propuestas de solución y la interacción entre los alumno- alumnos, en donde refieren hay un intercambio de ideas entre ellos o bien cuando un alumno pueda explicarle algo de la clase a otro de sus compañeros.

Juan Carlos: [Aprender Matemáticas] Es colaborar, socializar confrontando ideas, cuestionando. Es intercambiar opiniones sobre cómo resolver. Yo resolví así, es confrontar esas ideas y no dejarme convencer de que el resultado me dice el compañero o el docente ya es definitivo

Rocío: [Una buena clase de matemáticas es] Interactiva, dinámica para que el alumno no sea solamente observador, que interactúen maestro alumno y también con los demás compañeros. [...] Que el alumno también realice actividades que no sea solamente copiar.

Aprender Matemáticas es aprender a razonar.

Esta es una creencia compartida por 7 de 11 profesores. Ellos refieren que aprender matemáticas es desarrollar procesos del pensamiento tales como el razonamiento y la lógica.

Juan Carlos: Yo pienso que aprender matemáticas es aprender a razonar [...] Aprender Matemáticas es saber preguntarse. Es pensar e imaginarse estrategias. [...] Un buen alumno de matemáticas es aquel que va aprendiendo a ser metódico, prioriza la razón cuando va a afirmar o desmentir ciertas posiciones. Es un alumno cuyas respuestas tienen algún ordenamiento, tienen algún fundamento lógico.

Pilar: Para mí aprender matemáticas es lograr el desarrollo del pensamiento lógico, crítico y metodológico que yo le llamo para poder resolver situaciones y problemas que se nos presenten no importando que sean en la vida o en un salón de clases. Eso mediante la búsqueda de información, análisis, discriminación y organización.

■ Reflexiones finales

Los resultados aquí expuestos son apenas un avance de lo que se tiene hasta el momento, sin embargo, aún se está trabajando en la elaboración de los demás temas y con ello se espera identificar las creencias de los profesores acerca de lo que son las matemáticas y aquellas que están relacionadas con su enseñanza. Como lo hemos dicho anteriormente, también nos interesa conocer las relaciones que puede haber entre las diferentes creencias matemáticas. Además faltaría analizar qué implicaciones tiene el hecho de que los participantes en su mayoría sean profesores que no fueron formados para serlo y además que en el momento de la toma de datos estuvieran en un propedéutico para su ingreso en una maestría en docencia.

■ Referencias bibliográficas

- Beswick, K. (2012). Teachers' beliefs about school mathematics and mathematicians' mathematics and their relationship to practice. *Educational Studies in Mathematics*, 79 (1), 127-147.
- Beswick, K. (2005). The beliefs/practice connection in broadly defined contexts. *Mathematics Education Research Journal*, 17(2), 39-68.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3, 77-101. doi:10.1191/1478088706qp063oa
- Cooney, T., Shealy, B., & Arvold, B. (1998). Conceptualizing belief structures of preservice secondary mathematics teachers. *Journal of Research in Mathematics Education*, 29(3), 306-333
- Handal, B. (2003). Teachers' Mathematical Beliefs: A Review. *The Mathematics Educator* 13 (2), 47-57
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' Beliefs and Educational Research: Cleaning Up a Messy Construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-332.
- Skott, J. (2015). The promises, problems, and prospects of research on teachers' beliefs. In H. Fives & M. G. Gill (Eds.), *International Handbook of research on teachers' beliefs* (pp. 13- 30). New York, NY: Routledge.