

La naturaleza de las matemáticas: Creencias de profesores en formación de una entidad federativa de México

Karen Velasco Restrepo ¹ y José Gabriel Sánchez Ruíz ²

RESUMEN

Las creencias sobre las matemáticas, la evaluación, y los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas influyen significativamente en lo que se enseña y cómo se enseña en el aula. El propósito de este trabajo es presentar los resultados obtenidos acerca de las creencias sobre la naturaleza de las matemáticas de profesores en formación del nivel de maestría de una universidad pública del estado de Puebla. Se trata de una investigación de tipo exploratorio y descriptivo de corte cualitativo, en la que se utilizó un cuestionario de preguntas abiertas, validado a través del juicio de expertos y aplicado a 30 profesores en formación. Los hallazgos sugieren una fuerte tendencia a definir las matemáticas desde dos miradas: por un lado, como una ciencia formal y exacta, y por otro, que las matemáticas están relacionadas con el entorno.

PALABRAS CLAVE

Creencias, Matemáticas, Profesores en formación.

¹ karen.velasco@alumno.buap.mx
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
<https://orcid.org/0000-0003-2298-8171>

² josegsr@unam.mx
Universidad Nacional Autónoma de México - campus Zaragoza
<https://orcid.org/0000-0002-4306-1431>

INTRODUCCIÓN

Desde finales de los 70 viene consolidándose una línea de investigación relacionada con el pensamiento del profesor de matemáticas (González et al., 2015). Específicamente, en Educación Matemática existen numerosas investigaciones que abordan las creencias que tienen los profesores en formación, o en ejercicio, en los distintos niveles educativos con respecto a las matemáticas, a los procesos de enseñanza y aprendizaje, a la evaluación y al estudiante (Benarroch & Marín, 2011; Martínez, 2013; Estévez-Nenninger et al., 2014; Garritz, 2014; Donoso et al, 2016; García & Blanco, 2017; Friz et al., 2018; Castillo et al., 2018 y Martínez-Sierra et al., 2019). Estas investigaciones presentan un análisis de las creencias de los profesores y determinan las variables que influyen en ellas, así como algunos instrumentos que permitieron hacer evidentes las creencias sobre el estudiante, los procesos de enseñanza y aprendizaje, la naturaleza de las matemáticas y la evaluación.

Por ejemplo, Friz et al. (2018) analizaron y compararon las concepciones que manifiestan 50 profesores en formación del sur de Chile (50% de primer año y 50% de último año) acerca de las matemáticas, el proceso de enseñanza y aprendizaje y su utilidad en la vida, con el fin de determinar si las concepciones iniciales fueron modificadas por la formación académica recibida. Los autores reportaron que con el instrumento utilizado no fue posible constatar diferencias estadísticamente significativas, por lo tanto, sugirieron incluir entrevistas y observaciones de clase en futuras investigaciones.

Castillo et al. (2018) realizaron un estudio tipo exploratorio con un enfoque mixto con 24 profesores y con 729 estudiantes de bachillerato acerca de las creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje en la clase de matemáticas. Para la recolección de los datos utilizaron entrevistas semiestructuradas y una encuesta denominada “enseñar matemáticas”, la cual se adaptó de la versión original de Gómez-Chacón et al. (2006). Entre algunas de las conclusiones que reportan está que las creencias que tienen los profesores sobre la naturaleza de las matemáticas definen cómo se enseñan en el aula e influyen en las creencias de los estudiantes.

Por otro lado, Martínez-Sierra et al. (2019) desarrollaron una investigación con 18 profesores en servicio en la ciudad de Pachuca, México, con el fin de identificar sus creencias sin imponer tipologías; los datos fueron recogidos a través de entrevistas cualitativas y biográficas, y se analizaron a través de tres análisis temáticos. Entre los resultados reportados destacan que hay tres categorías para las creencias de profesores que, si bien ya habían sido identificadas en estudios anteriores, no se habían observado con profesores de nivel superior. Para estos autores, las creencias se pueden clasificar en las siguientes categorías: creencias acerca de las matemáticas, acerca del aprendizaje de las matemáticas y acerca de la enseñanza de las matemáticas.

Sin embargo, en la revisión de la literatura realizada se encontraron dos aspectos importantes que motivan la realización de la presente investigación: el primero hace referencia a que, a pesar de que existe una extensa investigación internacional en relación con las creencias de los profesores sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, en México estos estudios no son tan numerosos y los realizados se centran en profesores de educación básica, lo que deja un campo interesante de investigación centrado en la población de profesores en formación de educación media y superior. En segundo lugar, la recolección de datos en las investigaciones realizadas sobre las creencias de profesores frecuentemente se realiza a través de un instrumento con escala tipo Likert o preguntas cerradas, por lo que en este trabajo se pretende profundizar en las creencias de los profesores en formación, recolectando los datos mediante un cuestionario de preguntas abiertas.

En ese sentido, el objetivo de este trabajo consistió en caracterizar las creencias sobre la naturaleza de las matemáticas de profesores en formación de una universidad pública del estado de Puebla.

REVISIÓN DE LITERATURA

Concepto de creencia

No existe un acuerdo en la definición de creencias. Sin embargo, varios autores consideran que las creencias son verdades personales, que no se obliga a su demostración, derivadas de la experiencia o de la fantasía, que tienen un fuerte componente evaluativo, cognitivo y afectivo, y que generan respuestas y comportamientos estereotipados sin tener, en algunos casos, conciencia de ello (Chaves et al., 2008; García & Blanco, 2017; Martínez, 2013; McLeod, 1992; Pehkonen & Törner, 1999). En este trabajo se ha considerado la definición de creencias que presenta Skott (2014, 2015), quien identificó cuatro aspectos que constituyen el núcleo del concepto: en primer lugar, las creencias son usadas sobre construcciones mentales que son verdades subjetivas de cada individuo. En segundo lugar, en las creencias existe algún elemento de afecto, están cargadas de valores y se caracterizan por un cierto grado de compromiso. El tercer aspecto es que las creencias son consideradas relativamente estables, y se espera que un cambio en ella ocurra solamente como resultado de experiencias personales nuevas y relevantes. En cuarto lugar, se espera que las creencias influyan significativamente en la forma en que el individuo percibe e interpreta sus prácticas.

Creencias de profesores

Diversas investigaciones han revelado que las creencias de un individuo influyen significativamente en sus acciones y lo condicionan a actuar conforme a ellas (González et al., 2015; Martínez, 2013; Martínez, 2020 y Martínez-Sierra et al., 2019).

Específicamente, las creencias de los profesores influyen en el proceso de toma de decisiones sobre cómo ejercer su práctica docente, en la reflexión sobre los diferentes propósitos, métodos y significados de la enseñanza, y son los mejores indicadores de las decisiones que toma en su vida y en sus clases (Kagan, 1992; Calderhead, 1996, citado en Garritz, 2014; y McCombs & Whisler, 1997, citado en Estévez-Nenninger et al., 2014).

En la investigación realizada por Martínez-Sierra et al. (2019) se encontró que, en relación con las creencias sobre la naturaleza de las matemáticas, al preguntar a profesores en servicio sobre lo que consideran que son las matemáticas, surgieron cuatro tipos de respuesta:

- Las matemáticas son para ser usadas/aplicadas en la actividad diaria;
- Las matemáticas implican razonar para tomar decisiones en la actividad diaria;
- Las matemáticas son una ciencia abstracta y las matemáticas se componen de sus números y relaciones.

Por otro lado, Ernest (1989) distingue tres concepciones posibles de las matemáticas: desde una visión instrumentalista que las concibe como una caja de herramientas (hechos, reglas y habilidades) que son utilizadas en la búsqueda de algún fin externo. Las matemáticas son una red de reglas, procedimientos y hechos no relacionados pero utilitarios.

En segundo lugar, se encuentra la visión platónica que considera que las matemáticas no se crean, sino que se descubren. En esta visión son concebidas como un cuerpo estático y unificado de conocimiento que está formado por estructuras en interconexión y verdades apoyadas en la lógica.

Finalmente, otro punto de vista es la resolución de problemas, donde las matemáticas son vistas como un campo dinámico y en continua expansión de la creación e invención humana. Las matemáticas están organizadas dinámicamente, ubicadas en un contexto social, cultural y no son un producto terminado, pues sus resultados permanecen abiertos a la revisión.

MÉTODO

Tipo de estudio

La investigación es de tipo exploratorio descriptivo, de corte cualitativo (Hernández et al., 2016). Los constructos que se estudian en esta investigación son las creencias acerca de la naturaleza de las matemáticas. Para ello se aplicó a los participantes del estudio un cuestionario diseñado para explorar las creencias sobre las matemáticas y los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Participantes

Participaron 30 profesores en formación de primer a cuarto semestre pertenecientes a la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. El grupo se encuentra integrado por 20 mujeres (66,7%) y 10 hombres (33,3%), la edad

promedio fue 23 años con edades comprendidas entre los 22 y 42 años. Tienen diferentes nacionalidades (mexicana, colombiana y cubana).

Instrumento

El instrumento diseñado para esta investigación está compuesto por dos secciones: la primera presenta preguntas relacionadas con aspectos socio-demográficos (edad, experiencia profesional, estudios realizados, entre otros), y la segunda presenta 23 ítems o preguntas abiertas referentes a las tres dimensiones a evaluar: la naturaleza de las matemáticas, la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Algunas de las preguntas planteadas en este cuestionario fueron adaptadas o modificadas a partir de los instrumentos propuestos por Lebrija et al. (2010), Benarroch y Marín (2011), Donoso et al. (2016), Castillo et al. (2018) y Op't Eynde et al. (2006), en el sentido de que algunas se encontraban en un modelo de pregunta cerrada (Preguntas 8, 10, 13, 14, 15, 17, 20, 21 y 23) o en ítems de escala tipo Likert (4, 9, 12, 16 y 22) y se adaptaron a preguntas abiertas. Así mismo, se agregaron 4 ítems (2, 11, 18 y 19) de elaboración propia.

En relación con la validación del instrumento, se realizó mediante el juicio de expertos y se consideraron las propuestas de Corral (2009) y Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez (2008), a fin de diseñar un formato que permitiera a los jueces registrar sus puntuaciones o calificaciones con respecto a cada ítem. Estas puntuaciones se analizaron teniendo en cuenta el procedimiento de la V de Aiken. Dado que el análisis se realizó con un nivel de significancia de .05, con 6 jueces expertos, 4 categorías de evaluación y con un valor de $V_p = 0,78$ (Aiken, 1985), se encontró que los ítems que pertenecen a la naturaleza de las matemáticas (1, 2, 3 y 4) son claros, coherentes, relevantes y exploran de manera suficiente esta dimensión, lo cual fue apoyado por los jueces que participaron en la validación (Velasco, 2023).

A continuación, se muestran los ítems que hacen parte de la dimensión "Naturaleza de las matemáticas". (Ver Tabla 1).

Tabla 1

Ítems de la dimensión "Naturaleza de las matemáticas"

#	Ítem
1	¿Cómo definiría usted las matemáticas?
2	¿Cuál cree usted que es el papel que juegan las matemáticas en la formación académica de los estudiantes?
3	¿Considera que es importante enseñar y promover las matemáticas en el salón de clase? ¿Por qué?
4	¿Qué caracteriza a la naturaleza de las matemáticas (A la matemática misma)? Mencione tres características

Nota. Elaboración propia.

Condiciones de aplicación

La aplicación del instrumento se realizó en línea a través de la plataforma Google Forms, por lo que se envió un correo de invitación con el enlace correspondiente del cuestionario a todos los estudiantes de la maestría en educación matemática de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Se recibieron las respuestas de 30 estudiantes, de quienes se describieron las características en la sección denominada participantes.

Análisis

Posterior a la recepción de los cuestionarios completos, la plataforma Google Forms arrojó un documento de Excel con las respuestas de los participantes para cada pregunta, el cual se organizó separando las preguntas de cada dimensión para luego seleccionar las unidades de información relevantes, con el fin de generar los códigos y categorías a través del software de análisis cualitativo MAXQDA (2020). Los resultados obtenidos en la codificación se organizaron en tablas, presentando las categorías encontradas, y la cantidad y el porcentaje de profesores en formación que se sitúan en cada categoría. Además, se transcriben algunas de las respuestas dadas por los participantes. En cada categoría se indican los profesores en formación cuya respuesta se clasifica ahí, para ello se utilizó una notación como la siguiente: Profesor en formación 1 (PF1).

Resultados

Esta dimensión está conformada por las preguntas de la 1 a la 4 del instrumento aplicado, la cual pretendía abordar las creencias que tienen los profesores en formación sobre la definición de matemáticas y el papel que juegan en el salón de clase.

Pregunta 1: ¿Cómo definiría usted las matemáticas?

Del análisis de la primera pregunta del cuestionario, se identificó que las respuestas de los participantes podían ser agrupadas en tres categorías (véase la Tabla 2).

Tabla 2

Pregunta 1: ¿Cómo definiría usted las matemáticas?

Categorías	Profesores en formación		%
Ciencia formal y exacta	PF1, PF2, PF6, PF7, PF9, PF15, PF18, PF20, PF23, PF24, PF25, PF27, PF28, PF29	14	46,7%
Ciencia relacionada con el entorno	PF3, PF4, PF5, PF8, PF10, PF11, PF13*, PF16, PF17*, PF19, PF21, PF22, PF26, PF30.	14	46,7%
Ciencia que estudia otras ciencias	PF12, PF14	2	6,6%

Nota. Elaboración propia. *Respuesta que se ubicó en esta categoría al ser predominante sobre otra.

A continuación se presenta una descripción para cada categoría.

Ciencia formal y exacta: Los participantes señalan en sus respuestas que las matemáticas son una ciencia formal y exacta porque se basa en principios lógicos, es abstracta y rigurosa. Además, mencionan que cuenta con un lenguaje propio y que estudia las relaciones y propiedades de entes que son abstractos.

Ciencia relacionada con el entorno: Aquí se incluyeron las respuestas que hacen referencia a las matemáticas como un constructo social, que tiene aplicación en la vida cotidiana, que estudia fenómenos de nuestro entorno y permite generar explicaciones a partir de ello. Además, se incluyen respuestas que ven a las matemáticas como una materia que hace parte de los programas y planes de estudio.

Ciencia que estudia otras ciencias: En este caso, las respuestas de los participantes hacen referencia a las matemáticas como una ciencia que estudia y se relaciona con otras ciencias, como el álgebra, la estadística, la geometría, etc.

Ahora bien, el análisis permitió identificar que la mayoría (el 93,4%) de las respuestas de los participantes se encuentran dentro de las dos primeras categorías mencionadas. Para el primer caso, el 46,7% de las respuestas hacen referencia a que las matemáticas son una ciencia formal y exacta, predominando la idea de que estudia las relaciones y las propiedades de entes abstractos. Lo anterior tomando en cuenta que 11 de los 14 participantes que se ubican en esta categoría lo justificaron de dicha manera. En el segundo caso, 46,7% de las respuestas hacen referencia a que las matemáticas son una ciencia relacionada con el entorno. En las justificaciones para esta categoría predomina la idea de que las matemáticas estudian fenómenos cotidianos.

Finalmente, las respuestas que fueron marcadas con (*) podrían ser ubicadas en dos categorías, sin embargo, se decidió ubicarla en la categoría predominante o en la primera idea que el participante diera. Por ejemplo, el PF13 mencionó en su respuesta que: “Las matemáticas son un constructo social y se caracterizan por ser abstractas y rigurosas”. En su respuesta incluye una característica de las matemáticas, sin embargo, las define como un constructo social.

Pregunta 2: ¿Cuál cree usted que es el papel que juegan las matemáticas en la formación académica de los estudiantes?

Para la segunda pregunta del cuestionario, que hacía referencia al papel que juegan las matemáticas en la formación de los estudiantes, las respuestas se organizan en tres categorías (véase la Tabla 3):

Desarrollo del pensamiento: En este caso, las respuestas de los participantes aludían al desarrollo del pensamiento en general, analítico, crítico, abstracto o numérico, espacial y variacional.

Formar ciudadanos competentes: Aquí, la idea de ciudadanos competentes se complementaba con la idea de que las matemáticas promueven el desarrollo de habilidades y competencias que permiten afrontar diversas situaciones cotidianas. Así mismo, en algunas respuestas se menciona la importancia de las matemáticas para el cumplimiento de objetivos de la materia y el desarrollo profesional de los estudiantes.

Desarrollo del razonamiento: En esta categoría se ubicaron respuestas que indicaban que las matemáticas promueven el desarrollo del razonamiento; específicamente, las respuestas de los profesores en formación apuntaban al pensamiento lógico de los estudiantes.

Tabla 3

Pregunta 2: ¿Cuál cree usted que es el papel que juegan las matemáticas en la formación académica de los estudiantes?

Categorías	Profesores en formación		%
Desarrolla el pensamiento	PF1, PF5, PF6, PF16, PF17, PF18, PF19, PF20, PF21, PF22, PF26, PF28, PF30.	13	43,3 %
Formar ciudadanos competentes	PF4, PF7, PF10, PF12, PF13, PF14, PF15, PF23, PF24, PF27, PF29*	11	36,7%
Desarrolla el razonamiento	PF2, PF3, PF8, PF9, PF11, PF25.	6	20%

Nota. Elaboración propia. *Respuesta que se ubicó en esta categoría al ser predominante sobre otra.

Con base en lo anterior, un gran número de respuestas (43,3%) de los participantes consideran que el papel de las matemáticas en la formación de los estudiantes es desarrollar el pensamiento, en sus justificaciones se plantea en términos del pensamiento analítico o crítico. Por ejemplo, la respuesta del PF17 fue que “el desarrollo del pensamiento crítico ayuda a resolver problemas (no sólo sobre matemáticas) de diferentes formas”. Esta respuesta se considera dentro de esta categoría.

Se aclara que la respuesta del PF29 se marcó con (*) debido a que podría incluirse en dos categorías: “Desarrollo del pensamiento” y “Formar ciudadanos competentes”. Lo anterior, debido mencionó en su respuesta que:

Forman un papel esencial ya que se puede desarrollar un pensamiento crítico en cuanto al entorno y contexto social en el que viven, ahora bien, también las matemáticas se ven inmersas en una gran cantidad de carreras universitarias y por esto se pueden ampliar las posibilidades al estudiar y comprender temas de diferentes carreras.

A pesar de que menciona el desarrollo del pensamiento crítico, en su justificación lo relaciona con aspectos de situaciones cotidianas y el desarrollo profesional de los estudiantes.

Pregunta 3: ¿Considera que es importante enseñar y promover las matemáticas en el salón de clase? ¿Por qué?

Es importante mencionar que la segunda y tercera pregunta se encuentran relacionadas, y la tercera pregunta permitió profundizar aún más en las creencias de los profesores en formación. Es importante mencionar que todos los participantes mencionaron que es importante enseñar y promover las matemáticas en el salón de clase, y complementaron su justificación dada en la respuesta anterior. Por ese motivo, se retoman elementos de las categorías antes mencionadas y se generan otras más amplias. Las respuestas se pueden agrupar en las categorías que se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4

Pregunta 3: ¿Considera que es importante enseñar y promover las matemáticas en el salón de clase? ¿Por qué?

Categorías	Profesores en formación		%
Aplicación en diversos contextos	PF1, PF2, PF3, PF4, PF5, PF6, PF7, PF8, PF9, PF10, PF11, PF12, PF13, PF14, PF15, PF16, PF17, PF19, PF20, PF21, PF22, PF23, PF24, PF27, PF28, PF29, PF30	27	90%
Desarrolla el razonamiento y el pensamiento lógico	PF18, PF25, PF26	3	10%

Nota: Elaboración propia.

Resulta interesante que un gran porcentaje (90%) de las respuestas se ubican en la categoría “Aplicación en diversos contextos”. En esta categoría se recogen las respuestas que mencionan la aplicación de las matemáticas en ámbitos escolares, profesionales, sociales y de la vida cotidiana. Así como el desarrollo de habilidades para comprender los fenómenos de nuestro entorno y resolver problemas cotidianos. La segunda categoría presentada (“Desarrolla el razonamiento y el pensamiento lógico”) retoma los elementos de las categorías “Desarrollo del pensamiento y Desarrollo del razonamiento” que se encontraron en la segunda pregunta.

Pregunta 4: ¿Qué caracteriza a la naturaleza de las matemáticas (A la matemática misma)? Mencione tres características.

En la cuarta pregunta se les pidió a los participantes que mencionaran tres características de la naturaleza de las matemáticas, aunque es conveniente mencionar que en una aplicación piloto del cuestionario que se realizó como parte del proceso de validación del instrumento observamos que esta pregunta presentaba inconsistencia en cuanto a su claridad. Posterior a la modificación y en la aplicación, las respuestas de los participantes fueron acordes a lo que se pretendía explorar.

Existe una fuerte tendencia en la creencia de que las matemáticas es una ciencia formal y exacta o que se encuentra relacionada con el entorno. Ejemplo de ello es que en la primera pregunta, el 93,4% de las respuestas de los participantes hacen referencia a esto, y en la cuarta pregunta, los términos “Abstracta”, “Formal” y “Exacta” presentan mayor frecuencia con respecto a otros mencionados por los participantes como características de la naturaleza de las matemáticas.

Muchas de las respuestas de los participantes corresponden a creencias concernientes a que las matemáticas se encuentran relacionadas con el entorno. Lo anterior lo fundamentamos en que, dentro de las tres primeras preguntas de esta dimensión, surgieron categorías que mencionan la relación entre ambos: *Ciencia relacionada con el entorno*, *Forma ciudadanos competentes y aplicación en diversos contextos*, en las cuales se ubicaron un gran porcentaje de respuestas (43,7%, 36,7% y 90% respectivamente).

En conclusión, las creencias de los participantes en esta investigación hacen referencia mayoritariamente a que es una ciencia abstracta, formal, lógica y exacta, además de que está relacionada con el entorno, se aplica a diversas situaciones reales, desarrolla el razonamiento lógico y forma ciudadanos competentes. Estos aspectos mencionados coinciden con algunos de los encontrados por Martínez-Sierra et al., (2019), especialmente los relacionados con las matemáticas como ciencia abstracta, formal, exacta y que se aplica en el entorno. Por otro lado, en Martínez-Sierra et al., (2019) la categoría predominante de los profesores entrevistados indica que las matemáticas son para aplicarlas, mientras que, en esta investigación, la predominancia es compartida con la creencia de que las matemáticas son una ciencia abstracta, formal, lógica y exacta.

Por último, cabe mencionar que los resultados evidencian la necesidad de desarrollar estudios posteriores sobre creencias siguiendo esta línea de investigación. Consideramos que el proceso seguido hasta aquí representa una posible guía para futuros trabajos e investigaciones que tengan la necesidad de indagar sobre las creencias de profesores en relación con la naturaleza de las matemáticas. Sin embargo, a pesar de los alcances potenciales del instrumento que se diseñó y usó, en este trabajo, si se pretenden caracterizar las creencias de profesores en formación y obtener información más amplia y detallada se puede complementar la aplicación del cuestionario con otros instrumentos, tal como entrevistas u observaciones de clase.

REFERENCIAS

- Aiken, L. R. (1985). Three coefficients for analyzing the reliability and validity of ratings. *Educational and Psychological Measurement*, 45(1), 131–142.
<https://doi.org/10.1177/0013164485451012>

- Benarroch, A., & Marín, N. (2011). Relaciones entre creencias sobre enseñanza, aprendizaje y conocimiento de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 29(2), 289–303. <https://doi.org/10.5565/rev/ec/v29n2.84>
- Castillo, A., Sánchez, J. & Juárez, J. (2018). Creencias de docentes y estudiantes de bachillerato acerca de la enseñanza - aprendizaje en la clase de Matemáticas. En C. Dolores, G. Martínez, S. García, J. Juárez, & J. Ramírez. (Eds.), *Investigaciones en dominio afectivo en matemática educativa* (pp. 335–333). Ediciones Eón-Universidad Autónoma de Guerrero. <https://bit.ly/45V7BEX>
- Chaves, E., Castillo, M., & Gamboa, R. (2008). Creencias de los estudiantes en los procesos de aprendizaje de las matemáticas. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*, 3(4), 29–44. <https://bit.ly/3FG8QNH>
- Corral, Y. (2009). Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación para la recolección de datos. *Revista Ciencias de la Educación*, 19(33), 228–247. <https://bit.ly/3FHohoS>
- Donoso, P., Rico, N., & Castro, E. (2016). Creencias y concepciones de profesores chilenos sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 20(2), 76–97. <https://bit.ly/3QESKKv>
- Ernest, P. (1989). *The impact of beliefs on the teaching of mathematics*. <https://bit.ly/3SmK908>
- Escobar-Pérez, J., & Cuervo-Martínez, A. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avances en medición*, 6(1), 27–36. <https://bit.ly/3SgADfc>
- Estévez-Nenninger, E. H., Valdés-Cuervo, Ángel A., Arreola-Olavarria, C. G., & Zavala-Escalante, M. G. (2014). Creencias sobre enseñanza y aprendizaje en docentes universitarios. *Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 6(13), 49–64. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.M6-13.CSEA>
- Friz, M., Panes, R., Salcedo, P., & Sanhueza, S. (2018). El proceso de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. Concepciones de los futuros profesores del sur de Chile. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 20(1), 59–68. <https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.1.1455>
- García, P., & Blanco, R. (2017). Creencias de los docentes de matemática de secundaria de la provincia de Cartago sobre la evaluación en matemática. *Matemática, Educación e internet*, 17(1), 1–23. <https://bit.ly/45VFMw8>
- Garriz, A. (2014). Creencias de los profesores, su importancia y cómo obtenerlas. *Educación Química*, 25(2), 88–92. [https://doi.org/10.1016/S0187-893X\(14\)70529-4](https://doi.org/10.1016/S0187-893X(14)70529-4)
- Gómez-Chacón, I. M., Op't Eynde, P., & De Corte, E. (2006). Creencias de los estudiantes de matemáticas. La influencia del contexto de clase. *Enseñanza de las ciencias*, 24(3). 309–324. <https://bit.ly/3MoHzmC>

- González, M., Casa, L., Torres, J., & Luengo, R. (2015). Concepciones y creencias de los profesores en formación sobre las matemáticas y su enseñanza-aprendizaje. Propuesta de nueva metodología cualitativa. *Campo abierto: Revista de educación*, 34(2), 85–104. <https://bit.ly/46UKVWD>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2016). *Metodología de la investigación* (6ta ed.). McGraw-Hill.
- Kagan, D. (1992). Implications of Research on Teacher Belief. *Educational Psychologist*, 27(1), 65–90. https://doi.org/10.1207/s15326985ep2701_6
- Lebrija, A., Flores, R., & Trejos, M. (2010). El papel del maestro, el papel del alumno: un estudio sobre las creencias e implicaciones en la docencia de los profesores de matemáticas en Panamá. *Educación Matemática*, 22(1), 31–55. <https://bit.ly/3sgkonK>
- Martínez, F. (2020). *Creencias de profesores de matemáticas acerca de la evaluación del aprendizaje matemático de estudiantes de primaria, secundaria y bachillerato* [Tesis de maestría, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla]. Repositorio Institucional BUAP. <https://bit.ly/3sfCPsJ>
- Martínez, O. (2013). Las creencias en educación matemática. *Educere*, 17(57), 231–240. <https://bit.ly/3FHWyEo>
- Martínez-Sierra, G., Valle-Zequeida, M., García-García, J., & Dolores-Flores, C. (2019). ‘Las matemáticas son para ser aplicadas’: Creencias matemáticas de profesores mexicanos de bachillerato. *Educación Matemática*, 31(1), 92–120. <https://doi.org/10.24844/EM3101.04>
- McLeod D. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. En D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on mathematics Teaching and Learning* (pp. 575–598). Information Age Publishing.
- Op’t Eynde, P., De Corte, E., & Verschaffel, L. (2006). “Accepting emotional complexity”: A socio-constructivist perspective on the role of emotions in the mathematics classroom. *Educational Studies in Mathematics*, 63(2), 193–207. <https://doi.org/10.1007/s10649-006-9034-4>
- Pehkonen, E., & Törner, G. (1999). *Teachers' beliefs on mathematics teaching - comparing different self-estimation methods - a case study*. <https://bit.ly/3SmNywc>
- Skott, J. (2014). The promises, problems, and prospects of research on teachers’ beliefs. En H. Fives, & M. G. Gill (Eds.), *International handbook of research on teachers’ beliefs* (pp. 13–30). Routledge.
- Skott, J. (2015). Towards a Participatory Approach to ‘Beliefs’ in Mathematics Education. En B. Pepin, B., & Roesken-Winter (Eds.), *From beliefs to dynamic affect systems in mathematics education* (pp. 3–23). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-06808-4_1
- Velasco, K. (2023). *Creencias de profesores en formación sobre la naturaleza de las matemáticas y los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas* [Tesis de maestría, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla]. Repositorio Institucional BUAP. <https://bit.ly/3FHD0VQ>

