



Creencias y actuación en el aula de los formadores de profesores de Matemáticas

Beliefs and Practices in the Classroom of Mathematics Teacher Educators

Wendy Jhoana Jiménez Ávila

Unidad Académica de Matemáticas, Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México.
jhoanaavilajimenez@gmail.com

Leticia Sosa Guerrero

Unidad Académica de Matemáticas, Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México.
lsosa@uaz.edu.mx

RESUMEN • El presente artículo es parte de un proyecto de investigación cuyo objetivo es describir la relación entre las creencias de los formadores de profesores de Matemáticas, sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje, y su actuación en el aula. Se realizó un estudio de casos instrumental utilizando métodos cualitativos. En el estudio participaron dos formadores experimentados. Los datos se analizaron utilizando el instrumento denominado *concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas*. Los resultados revelan una relación entre las creencias de los formadores y su actuación en el aula, sin embargo, dicha relación no es directa. Además, se evidenciaron varios aspectos que influyen en la formulación de las creencias de los formadores, lo que a su vez impacta en la manera de actuar de estos en el aula.

PALABRAS CLAVE: Actuación en el aula; Creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje; Creencias sobre la naturaleza de las matemáticas; Formadores de profesores de Matemáticas.

ABSTRACT • This article is part of a research project aimed at describing the relationship between the beliefs of mathematics teacher educators about mathematics, its teaching, and learning processes, as well as their practices in the classroom. An instrumental case study was conducted using qualitative methods. Two experienced educators participated in the study. The data were analyzed using the Conceptions of Teaching and Learning Mathematics instrument. The results reveal a relationship between the educators' beliefs and their classroom practices, although this relationship is not direct. Additionally, several aspects that influence the formulation of the educators' beliefs, which in turn impact their classroom practices, were identified.

KEYWORDS: Classroom practices; Beliefs about teaching and learning; Beliefs about the nature of mathematics; Mathematics teacher educators.

Recepción: junio 2023 • Aceptación: junio 2024 • Publicación: noviembre 2024

Jiménez Ávila, W. J. y Sosa Guerrero, L. (2024). Creencias y actuación en el aula de los formadores de profesores de Matemáticas. *Enseñanza de las Ciencias*, 42(3), 185-202
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.5985>

INTRODUCCIÓN

El interés por las creencias de los profesores y su incidencia en la formación docente viene explorándose desde hace tiempo y su investigación ha sido extensa (Bailey-Moreno et al., 2022; Vesga-Bravo et al., 2022). A partir de los trabajos de Shulman (1987), diversos estudiosos empezaron a indagar sobre el rol de las creencias en el conocimiento y las prácticas del docente (Petrou y Goulding, 2011).

En cuanto a la investigación sobre la naturaleza de las creencias de los formadores de profesores de Matemáticas (FPM), es decir, sobre cómo se formaron y evolucionaron y cómo afectan las acciones de estos formadores, esta se encuentra en una etapa temprana (Lovin et al., 2012; Chapman, 2021). Leikin (2020), Marshman y Goos (2018) y Marshman (2021) han señalado diferencias relevantes y características en la naturaleza de las creencias sobre las matemáticas, la enseñanza y el aprendizaje de los FPM, dependiendo de su formación académica, perfil profesional y objetivos específicos. Esto sugiere una relación entre la formación del formador y sus creencias.

Hernández et al. (2020) señalan que, dada la autonomía de la que gozan los profesores universitarios en sus cátedras, las creencias serían las guías de su actuación, sirviendo como indicadores de esta en el aula. Además, Leikin (2020) señala que las prácticas de las diferentes comunidades involucradas en la formación de profesores de matemáticas varían debido a los objetivos de cada FPM, los cuales pueden estar normados por los programas educativos, los niveles de enseñanza (formación inicial o continua, primaria, etc.) y las comunidades de práctica (matemáticos, didácticos, profesores expertos, etc.).

Chapman (2021) y Beswick y Goos (2018) destacan que los estudios sobre creencias de los FPM juegan un papel secundario en las investigaciones sobre el conocimiento de los FPM, casi de forma incidental, por lo que instan a indagar sobre la naturaleza de las creencias de dichos formadores, dada su incidencia en las prácticas de enseñanza. Pérez-Montilla y Cardeñoso (2023) hacen un llamado a la comunidad investigadora a prestar atención a los formadores de docentes para contribuir a su desarrollo profesional y a la transformación educativa.

Por tanto, nos interesa dar respuesta a la pregunta sobre cómo las creencias de los FPM sobre las matemáticas, su enseñanza y su aprendizaje se relacionan con su actuación en el aula. Esta pregunta de investigación se particulariza en tres objetivos específicos: *i*) identificar las creencias del FPM, *ii*) explorar dichas creencias en su actuación en el aula y *iii*) determinar la relación entre las creencias de los FPM y su actuación en el aula.

CONSIDERACIONES TEÓRICAS

Aquí se muestran las bases conceptuales que sustentan el estudio, centrándose en las creencias y prácticas de los FPM.

En el modelo de conocimiento especializado del profesor de matemáticas (MTSK), las creencias son consideradas un elemento fundamental de las características del conocimiento especializado del profesor de matemáticas (Carrillo-Yañez et al., 2018). Su presencia en el modelo se justifica como la variable que ayuda a comprender las actuaciones del profesor y la filosofía detrás de ellas, puesto que para el MTSK las creencias influyen significativamente en las prácticas del profesor de Matemáticas (Pascual et al., 2020).

El MTSK se compone de tres grandes dominios, uno de ellos es el de creencias sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje (Aguilar-González, et al., 2018; Carrillo-Yañez et al., 2018). Para Escudero-Ávila et al. (2021), las creencias forman parte del conocimiento del FPM y tienen un impacto en la orientación de la educación en general. Pérez-Montilla y Cardeñoso (2023) señalan que las creencias de los FPM son un elemento decisivo en el conocimiento y las prácticas de dichos formadores. En el estudio, las creencias son todo lo que considera verdadero el FPM (Ajzen y Fishbein, 1980). Estas deben inferirse de sus palabras y acciones, para garantizar una mayor certeza de su existencia (Pajares, 1992).

Así pues, se toma el MTSK no con la finalidad de indagar en los conocimientos del FPM ni en los contenidos que desarrollan en la formación docente, sino que nuestro enfoque está puesto en el dominio de las creencias como elemento que guía su actuación en el aula. Elegimos este marco debido a los instrumentos desarrollados en el MTSK para el estudio de las creencias y de la actuación del profesor de Matemáticas, como lo es el instrumento de concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas (CEAM) (Climent, 2002; Contreras, 1998). El CEAM ha sido adaptado y utilizado por varios investigadores para conocer las creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas de profesores de Matemáticas, profesores en formación inicial, estudiantes y profesores universitarios (Aguilar-González et al., 2019; Aguilar-González et al., 2018; Climent, 2002; Contreras, 1998; Vasco, 2015).

El CEAM resulta idóneo para establecer relaciones entre las creencias del FPM y su actuación en el aula, de modo que los principios del MTSK se fundamentan sobre las creencias acerca de las matemáticas, su enseñanza y su aprendizaje. Además, tomar el modelo MTSK como referente teórico tiene la modesta intención de contribuir a las investigaciones en curso sobre el FPM, sus conocimientos y, en nuestro caso particular, sus creencias, considerándolas como un elemento íntimamente ligado a su conocimiento especializado, tomando como punto de partida dicho modelo.

El CEAM involucra cuatro tendencias didácticas: tradicional, tecnológica, espontaneísta e investigativa. Dichas tendencias las agrupa en seis categorías: metodología, concepción de la matemática escolar, concepción del aprendizaje, papel del alumno, papel del profesor y evaluación. A su vez, cada categoría está dotada de indicadores que facilitan el establecimiento de relaciones entre las creencias del profesor y su tendencia didáctica (Carrillo y Contreras, 1995).

Contreras (1998) y Climent (2002) describen las características distintivas de cada tendencia: la tradicional enfatiza la memorización de conceptos y reglas; la tecnológica simula un proceso de construcción de contenidos y emplea estrategias expositivas; la espontaneísta promueve la participación activa de los estudiantes para la adquisición de conocimientos de forma espontánea; y la investigativa promueve la investigación, la reflexión, el cuestionamiento y la solución a situaciones problema.

En cuanto al estudio de las creencias sobre las matemáticas, en el MTSK se sigue a Ernest (1989), que distingue tres puntos de vista sobre la naturaleza de las matemáticas: instrumentalista, platónico y de resolución de problemas (Carrillo, 1996). Para Ernest (1989), desde el punto de vista instrumentalista, las matemáticas se utilizan para fines externos y son una conglomeración de hechos y reglas; en el platónico se descubren y son un cuerpo de conocimiento estático y unificado; y en el de resolución de problemas las matemáticas son un constructo social en continua expansión, cuyos resultados permanecen abiertos a revisión.

Asimismo, Ernest (1989) define unas categorías en lo concerniente a la visión del profesor del proceso de aprendizaje de las matemáticas: aprendizaje como recepción activa de los conocimientos vinculado a una visión platónica de las matemáticas; aprendizaje como la construcción activa de los conocimientos asociado a una visión de resolución de problemas de las matemáticas; y aprendizaje como una recepción pasiva de los conocimientos vinculado a una visión instrumental de las matemáticas.

Por otra parte, Van Zoest et al. (1994), siguiendo a Kush y Ball (1986), definen tres categorías sobre las creencias de la enseñanza de las matemáticas: la visión de la enseñanza centrada en el contenido, con énfasis en la comprensión conceptual, la cual se considera punto intermedio de la visión de la enseñanza de las matemáticas, centrada en el aprendizaje y con énfasis en las interacciones sociales, y la visión de la enseñanza de las matemáticas centrada en el contenido y el rendimiento.

Beswick (2005) utilizó los puntos de vista de Ernest (1989) y Van Zoest et al. (1994) para analizar las creencias de los profesores de Matemáticas de secundaria sobre la disciplina, la enseñanza y el aprendizaje, así como su impacto en la práctica en el aula; además, justificó que estas categorías son teóricamente coherentes entre sí y se pueden considerar continuas. Esta relación fue utilizada por Marshman y Goos (2018) y Marshman (2021) para el estudio de las creencias de FPM.

Por otro lado, Climent (2002) asocia dichas tendencias a tres niveles de progresión (figura 1):

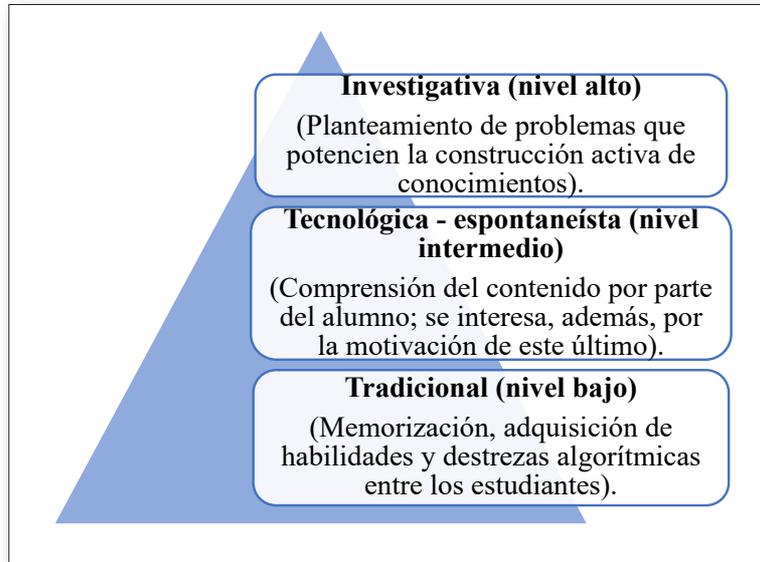


Fig. 1. Niveles de progresión de las tendencias didácticas según Climent (2002).

De este modo, la tendencia tradicional se encuentra en el nivel más bajo y se relaciona con creencias sobre las matemáticas, su enseñanza y su aprendizaje de tipo instrumentalista. En el nivel intermedio se encuentran las tendencias tecnológicas y la espontaneísta, las cuales se relacionan con creencias platónicas; mientras que la tendencia investigativa se encuentra en el nivel más alto y se relaciona con creencias de resolución de problemas.

En la tabla 1 se resumen las relaciones establecidas entre las tendencias descritas por Climent (2002) y la relación que había establecido Beswick (2005) entre las creencias sobre las matemáticas, la enseñanza y el aprendizaje, a partir de los niveles establecidos por Climent (2002) respecto a cada una de dichas tendencias.

Tabla 1.
Relaciones entre las creencias y las tendencias didácticas de los formadores

Creencias sobre la naturaleza de las matemáticas (Ernest, 1989)	Creencias sobre la enseñanza de las matemáticas (Van Zoest et al., 1994)	Creencias sobre el aprendizaje de las matemáticas (Ernest, 1989)	Tendencias didácticas (Climent, 2002)
Instrumentalista	Centrada en el contenido, con énfasis en el rendimiento	Dominio de habilidades, recepción pasiva del conocimiento	Tradicional
Platónica	Centrada en el contenido, con énfasis en la comprensión conceptual	Construcción activa de la comprensión	Tecnológica-espontaneísta
Resolución de problemas	Centrada en el alumno, con énfasis en las interacciones sociales	Exploración autónoma de intereses propios	Investigativa

Nota: Las tres primeras columnas de la tabla fueron tomadas de *The Beliefs/Practice Connection in Broadly Defined Contexts* de Beswick (2005, p. 49).

Así pues, en el estudio se utiliza dicha relación entre las creencias sobre las matemáticas, su enseñanza y su aprendizaje con las tendencias didácticas para establecer relaciones entre las creencias del FPM sobre las matemáticas, su enseñanza y su aprendizaje con su actuación en el aula, haciendo las adaptaciones necesarias a los diferentes instrumentos de recogida de información y de análisis.

METODOLOGÍA

El método utilizado es un estudio de casos instrumental (Stake, 2007), ya que se pretende profundizar en aspectos teóricos de las creencias de los FPM, mediante el estudio de un caso.

Participantes

Nuestros informantes, bajo los seudónimos de Fernando y Miguel, son profesores de matemáticas y FPM con amplia experiencia en la formación docente. Fernando, residente en México, tiene más de veinte años de experiencia como profesor, trece de ellos dedicados a formar a profesores de Matemáticas. Posee la especialización en Matemáticas de secundaria, un máster en investigación y estudios inconclusos de doctorado. Por otro lado, Miguel, residente en Colombia, tiene quince años de experiencia docente, ocho de ellos dedicados a la formación de profesores de Matemáticas. Es licenciado en Matemáticas y maestro en Educación Matemática. En el momento de realizar la investigación, Miguel impartía dos asignaturas, Didáctica de la Estadística e Historia de la Probabilidad, en una universidad pública en Cali, Colombia.

Ambos informantes aceptaron participar voluntariamente en la investigación, y fueron escogidos por conveniencia (Cohen et al., 2007) debido a su experiencia, disposición y riqueza de la información brindada. Los dos informantes cumplían con las características del caso que se requerían: más de cinco años de experiencia en el campo de la formación de profesores de Matemáticas y la disposición para aplicar cada instrumento.

Instrumentos

En la investigación se considera que las creencias, por su componente afectivo y cognitivo, son un tema bastante complejo, por ello se consideraron diversas técnicas e instrumentos para la recolección y el análisis de la información. Para la identificación de creencias declaradas, utilizamos un cuestionario, mientras que para la identificación de creencias promulgadas a través de su actuación en el aula se utilizaron videograbaciones de clases. También se aplicó una entrevista semiestructurada para la argumentación de sus creencias.

Cuestionario

Se utilizó un cuestionario que se dividió en dos secciones. En la primera (CS1) se indagaba sobre las creencias de los FPM sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas mediante 26 ítems obtenidos a partir de la fusión de dos instrumentos: la encuesta de creencias de Beswick (2005) y los indicadores del CEAM de Climent (2002). Ambos fueron utilizados en profesores del nivel medio básico, por lo que se evidenció una estrecha relación entre estos. Además, se consideró la relación entre las creencias sobre las matemáticas, la enseñanza y el aprendizaje con las tendencias didácticas (tabla 1) para la adaptación del cuestionario al FPM. Algunos ejemplos de ítems (I) del cuestionario son:

(I8) Proporcionar a los futuros profesores tareas matemáticas y didácticas para que las investiguen y analicen es una forma eficaz de enseñar a enseñar matemáticas.

(I11) Los futuros profesores siempre se benefician de discutir sus propuestas a tareas matemáticas y didácticas entre ellos.

En la segunda sección (CS2), se utilizaron 7 ítems del cuestionario de Marshman y Goos (2018) para indagar sobre las creencias sobre las matemáticas de los FPM desde los puntos de vista instrumentalista, platónico y de resolución de problemas de Ernest (1989). Como ejemplo, se mencionan los siguientes ítems: «Las matemáticas se descubren, no se crean» (Marshman y Goos, 2018, p. 521); «Las matemáticas son un campo de investigación humana en continua expansión» (Marshman y Goos, 2018, p. 521).

En ambas secciones se hizo una única pregunta abierta para conocer su opinión respecto a cada uno de los ítems del cuestionario, es decir, si estaban de acuerdo o no respecto a cada ítem y por qué. Además, el cuestionario fue revisado por tres pares externos antes de su aplicación para garantizar su validez; estos investigadores fueron seleccionados por su conocimiento y afinidad con investigaciones sobre las creencias de FPM y el modelo MTSK.

Observación no participante

En la observación se busca explorar si las creencias promulgadas en el cuestionario por los FPM se reflejaban en su actuación en el aula. Para ello, se grabaron dos clases de Miguel. No fue posible observar las clases de Fernando debido a su jubilación. Sin embargo, la información que brindó este aportaba elementos sustanciales para la investigación, por lo que fue tomada en cuenta. Sus respuestas detalladas nos permitieron tener una visión de su actuación en el aula.

Entrevista semiestructurada (E)

Se utilizó una guía de cinco preguntas para afianzar algunas de las respuestas del cuestionario. El objetivo era que los participantes argumentaran sus creencias, y para ello se les preguntó, por ejemplo: «¿Qué significa para usted enseñar matemáticas y enseñar a enseñar matemáticas?», «¿Podría describir algunas diferencias, si las hay, entre la forma de enseñar matemáticas en la escuela, y la forma de enseñar a enseñar matemáticas a un FP?».

Análisis de datos

La aplicación del cuestionario se hizo por correo electrónico en un archivo en formato Word, para que los informantes lo respondieran y reenviaran. Las respuestas del CS1 se analizaron adaptando una tabla utilizada por Climent (2002) para el análisis del CEAM de profesores de primaria. La adaptación consistió en añadir dos columnas para las respuestas de los dos informantes que daban pautas acerca de sus creencias sobre matemáticas, la enseñanza, el aprendizaje, el papel del FP y su papel como FPM, de acuerdo con las categorías antes mencionadas del CEAM, las cuales fueron modificadas en sus indicadores según el FPM. Para el análisis del CS2 se tomaron las respuestas en las que se profesaban creencias sobre la naturaleza de las matemáticas, y a partir de lo señalado por Ernest (1989) se identificaba si era instrumentalista, platónica o de resolución de problemas.

Por otro lado, el análisis de las observaciones realizadas de dos de las clases de Miguel se hizo después de transcribir las grabaciones. Luego, en un segundo acercamiento, se hizo un resumen de lo observado en las clases del formador, teniendo como guía las categorías del CEAM para poder verificar

la coherencia o no de sus creencias profesadas y promulgadas, y si los rasgos a las tendencias que se habían identificado en el cuestionario eran coherentes o no con su actuación en el aula.

En cuanto a la entrevista, estas fueron grabadas y transcritas. Las respuestas fueron utilizadas para verificar algunas cuestiones que no se pudieron ver ni en el cuestionario ni en la observación con relación al contexto de los participantes, como las experiencias de los FPM con sus profesores en la escuela y en la universidad, así como sus experiencias y aprendizajes como FPM y como profesores en la escuela.

Por último, se triangularon los diferentes instrumentos para establecer coherencias o incoherencias en información recolectada. Para asegurar la integridad del diseño metodológico y del análisis de los datos, se llevó a cabo una transcripción meticulosa de las entrevistas y grabaciones. Además, se realizaron múltiples enfoques en el análisis y se sostuvieron debates sobre este y sus resultados con colegas externos como parte del proceso de revisión.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Identificación de las creencias de los dos FPM

Creencias sobre la naturaleza de las matemáticas: Fernando y Miguel muestran rasgos de creencias sobre las matemáticas de resolución de problemas. Para ellos, las matemáticas son un constructo social, no son estáticas, están en continua expansión y abiertas a revisión (Ernest, 1989). Por ejemplo, Fernando señala en el cuestionario que:

Fernando: las matemáticas son el resultado de la actividad humana en la búsqueda de interpretar y comprender la realidad (...) (CS2, I4).

Miguel, por su parte, reconoce que las matemáticas son un campo en constante evolución que puede enriquecerse con otras ciencias, aunque también sostiene que son distintas a otras disciplinas, lo cual refleja una creencia instrumentalista de las matemáticas (Ernest, 1989). A su vez, estuvo de acuerdo en que las matemáticas son computación, útiles para descubrir nuevas matemáticas y el enriquecimiento de otras ciencias. Es decir, se evidenciaron rasgos de creencias instrumentalistas/platónicas de las matemáticas.

Miguel: Sí, por eso existen las diferentes didácticas. Las matemáticas tratan en sus fundamentos sobre el rigor y la estructura de los sistemas que la componen y tienen un carácter determinista (CS2, I5).

En el cuestionario, Fernando muestra creencias sobre las matemáticas de resolución de problemas. Miguel, en cambio, presenta ideas contradictorias, combinando enfoques de resolución de problemas, platónicos e instrumentalistas. Considera que las matemáticas son creadas por el hombre, pero que también sirven para descubrir nuevas matemáticas.

Creencias sobre la enseñanza de las matemáticas: en el cuestionario y en la entrevista, ambos formadores profesaban creencias sobre la enseñanza de las matemáticas centradas en el futuro profesor. Miguel y Fernando consideran que los futuros profesores deben aprender matemáticas tal y como se espera que ellos la enseñen en la escuela. Esto concuerda con lo señalado por Rojas y Deulofeu (2015), quienes consideran que los formadores deben brindar a los futuros profesores la oportunidad de aprender matemáticas según se espera que la aprendan sus futuros alumnos. Fernando, por ejemplo, en sus declaraciones, deja claro que los futuros profesores son los protagonistas del proceso formativo. Le interesa la participación de estos como hacedores de matemáticas y resolutores de problemas reales y actuales de la disciplina, la enseñanza y el aprendizaje.

Fernando: (...) lo que hoy sabemos, con argumentos transdisciplinarios, nos invitan a situar en el centro del proceso a los sujetos de aprendizaje, con su individualidad, pero también con su diversidad (...), en un proceso particular de comprensión, pero en una construcción social; para resolver cuestionamientos y realizar tareas actuales, presentes e incluso reales (...) (CS1, I16).

Miguel, por su parte, muestra un interés genuino en los futuros profesores durante la entrevista. Destaca cómo la parte afectiva y motivacional puede dificultar el logro de buenos resultados y la adquisición de conocimientos aplicables en diferentes contextos. Su perspectiva sobre la importancia del componente afectivo en la formación docente concuerda con lo señalado por Vaillant y Marcelo (2021), quienes consideran que los formadores deben ser conscientes de que el profesor que están formando es un individuo que necesita tener herramientas para acercarse o alejarse emocionalmente de situaciones en el aula que causan estrés o malestar.

Miguel: (...) el real campo de batalla está fuera y está en el salón de clases, de nada te sirve una teoría muy romantizada cuando al frente tienes un estudiante con hambre, con necesidades (...) en el aula surgen dificultades que en la universidad no enseñan, (...) en la universidad se deben tocar esos temas, a veces hablamos un discurso muy romántico, pero la realidad es otra en las escuelas, y hay que saber de eso (E).

Creencias sobre el aprendizaje de las matemáticas: en el cuestionario y en la entrevista Fernando manifestó la importancia de desarrollar la autonomía en los futuros profesores, donde el proceso formativo se centre en ellos y en sus intereses, permitiéndoles hacer matemáticas y resolver problemas con sus propios saberes, reacomodando sus estructuras de conocimiento. Esto es coherente con creencias sobre el aprendizaje de las matemáticas de exploración autónoma de acuerdo con los intereses de los futuros profesores (Ernest, 1989).

Fernando: (...) cuando ustedes se apropian del problema, cuando ya se empiezan a inquietar por resolverlo, les digo, entonces, ya el problema es suyo, ya no es mío, yo lo seleccioné para ustedes, pero ese ya es suyo (...) (E).

Miguel, en cambio, en sus declaraciones, muestra rasgos de creencias sobre el aprendizaje de las matemáticas centradas en la recepción y construcción activa de la comprensión por parte del futuro profesorado (Ernest, 1989), puesto que da una gran relevancia a la intervención activa de estos en las actividades propuestas y a aspectos motivacionales para el logro de sus aprendizajes.

Miguel: (...) de todas formas, está un factor de las actitudes y motivaciones de los estudiantes y de situaciones circundantes a los chicos que pueden afectar este rendimiento (...) (E).

Papel del futuro profesor: para Fernando, los futuros profesores deben ser buenos resolutores de problemas, y ser activos en su rol de hacedores de matemáticas, para la construcción y el reacomodo de su conocimiento. Para Miguel, el rol del futuro profesor consiste en la participación activa en las actividades propuestas de forma grupal o individual.

Miguel: Una actitud activa por parte de los estudiantes los hace reflexionar sobre su quehacer (CS1, I8).

Papel del formador: Ambos consideraron que el rol del formador debe ser el de guía, un orientador y facilitador de situaciones problema (reales, actuales), del contenido, de la enseñanza y del aprendizaje de las matemáticas.

Fernando: (...) más que un «técnico» es un director que sabe «poner en escena» una dinámica de búsqueda de solución (...). El formador debe ser también un resolutor de problemas (CS1, I19).

Basándonos únicamente en las declaraciones de los dos formadores en el cuestionario y en la entrevista, podemos inferir que Fernando muestra rasgos de un modelo de enseñanza o tendencia didáctica investigativa (Climent, 2002; Contreras, 1998), puesto que prioriza el aprendizaje autónomo por parte del futuro profesor a partir de la investigación, la búsqueda de soluciones a determinados interrogantes. Además, da una gran importancia a la resolución de problemas de la disciplina y de la enseñanza, así como a la reflexión, la motivación, las creencias y las actitudes de los futuros profesores.

Miguel, por su parte, en sus declaraciones muestra rasgos de diversas tendencias a la vez. Por un lado, promueve la participación activa de los futuros profesores en las actividades y el descubrimiento a situaciones problema, considerando la motivación, las actitudes y el contexto de estos para el aprendizaje, lo cual es característico de una tendencia espontaneísta (Climent, 2002; Contreras, 1998). Por otro lado, enfatiza el diseño didáctico y la lógica del contenido matemático, alineándose con una tendencia tecnológica (Climent, 2002; Contreras, 1998).

Estos resultados contrastan con la predominancia señalada por Porlán (2003) y Solís (2015) de una tendencia tradicional en la formación de profesores. Vaillant y Marcelo (2021) afirman que la formación docente ha transitado de forma permanente entre un modelo de enseñanza tradicional y la necesidad de innovar, con un aumento notable de actividades innovadoras en las últimas dos décadas.

Resultados de las observaciones a las clases de Miguel

En las observaciones realizadas a las clases 1 y 2 de Miguel se evidenció que los futuros profesores participaban activamente en las actividades propuestas, con un enfoque metodológico que les otorgaba un papel protagónico. Miguel les asignó la tarea de analizar las actividades de estadística de los libros escolares utilizados en las escuelas públicas de Colombia. Tras cada exposición, Miguel intervenía para desarrollar lo explicado por los futuros profesores, haciendo uso de la historia y de su experiencia como profesor en la escuela.

Se evidenció que a Miguel le interesaba la adquisición de competencias en los futuros profesores para el análisis de textos escolares, por lo que el libro de texto, el formador y el futuro profesor eran una fuente importante de la información que se movilizaba en el aula. Seguía una programación prescrita de antemano, según los objetivos de la asignatura, y un aprendizaje colaborativo, por el que la interacción del formador y el futuro profesor estaba mediada por el contenido, favoreciendo diversas formas de agrupamiento entre los futuros profesores.

El dinamizador del aprendizaje eran los intereses y las motivaciones de los futuros profesores por el contenido matemático y el trabajo escolar. En cuanto al papel de los futuros profesores, participaban como protagonistas desarrollando actividades diseñadas por el formador; la responsabilidad de aprendizajes era compartida, participaban activamente en cada actividad y el formador coordinaba la dinámica de la clase. En cuanto al papel del formador, Miguel organizaba los contenidos y las actividades mediante su exposición, procurando que fueran interesantes y provechosos para el futuro docente en su ejercicio posterior como profesores de Matemáticas. Ante determinados interrogantes, aunque fueron muy pocos, la información era validada por Miguel.

Lo evidenciado en la observación concuerda con lo declarado por Miguel en el cuestionario y en la entrevista. Su actuación en el aula refleja un interés genuino en la adquisición de conocimientos y competencias útiles para el futuro profesor en el desarrollo de su labor como docente de Matemáticas, y que a través de la participación activa de estos se logren los aprendizajes propuestos. Esto es acorde con sus creencias respecto a la enseñanza de las matemáticas, centrada en el contenido y con un énfasis en el rendimiento (Van Zoest et al., 1994), así como con sus creencias sobre el aprendizaje de las matemáticas a partir de la construcción activa de la comprensión (Ernest, 1989).

Sin embargo, pese a algunos elementos de una visión típica de la resolución de problemas (Ernest, 1989), la forma de enseñar de Miguel no reflejaba coherencia con esta visión. En lugar de fomentar debates o reflexiones entre los futuros profesores, se centraba en dar ejemplos prácticos sobre cómo abordar los contenidos en el aula, basándose en su experiencia como docente. Según Wu y Cai (2022), la experiencia profesional escolar de los formadores es un aspecto que disminuye la brecha entre la teoría y la práctica, mediante el análisis de casos reales, de su propia experiencia en el ámbito escolar, para mejorar así el abordaje de los tópicos matemáticos.

En resumen, la forma de enseñar de Miguel muestra rasgos de varias tendencias simultáneas. Por un lado, favorece el tecnicismo y la adquisición de habilidades y competencias, en línea con una tendencia tecnológica. Por otro, induce a los futuros profesores a participar activamente en las actividades programadas, lo que resulta característico de una tendencia espontaneísta.

Aspectos que parecen influir en las creencias y tendencias didácticas de los FPM

Solís (2015) señala que las creencias de los formadores sobre la enseñanza y el aprendizaje se forman a partir de su experiencia con sus profesores en la escuela y en la Universidad, por lo que repiten esquemas de enseñanza similares y prácticas tradicionales. Esto se refleja en el estudio, ya que los dos formadores manifestaron que en principio enseñaban de forma tradicional, pero, a medida que fueron adquiriendo experiencia y compartiendo con otros formadores, pudieron transformar su forma de enseñar y de ver la disciplina.

Fernando: (...) yo me di cuenta en ese poder comparar lo que yo primero hacía que era prácticamente dominar los procedimientos y ayudarles a mis alumnos a mecanizar porque recuerdo que así me enseñaban (...), pero luego me di cuenta que no era lo correcto porque eran cosas sin significado (...) (E).

A pesar de lo complejo que es transformar nuestras creencias, la reflexión y la confrontación de lo que se cree sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, pueden ayudar a los formadores a transformar sus creencias y su actuación en el aula. Zaslavsky y Leikin (2004), Lovin et al. (2012), Dorato (2016) y Goos y Benninson (2018) señalan que la colaboración, el diálogo, la reflexión conjunta o individual sobre las creencias y su influencia en sus prácticas y en la de los futuros profesores, entre formadores, resultan ser beneficiosas para el proceso formativo, y contribuyen a la transformación de las creencias y prácticas de los formadores.

Por otro lado, Dávalos et al. (2018), Beswick (2020) y Leikin (2020) indican que las diferentes comunidades de formadores poseen creencias distintivas de su comunidad. Según Escudero-Ávila et al. (2021), existen al menos tres comunidades de práctica en la formación de profesores de Matemáticas: matemáticos, educadores matemáticos y profesores de educación básica y media. El perfil de Fernando se corresponde con el de un profesor de educación básica involucrado en la formación inicial y continua de profesores de Matemáticas, y enfatiza la importancia de la reflexión en la formación docente.

Fernando: (...) yo les decía este, vamos a resolver una situación, en cuanto repartían las hojas les decía, ay, cómo me encanta ese silencio que guarda emociones, que guarda retos, y algunos se enojaban, pero es que, o sea, ese silencio denota algo, denota reflexión y concentración (E).

Por otra parte, Leikin (2020) indica que las creencias de los formadores, que también son profesores en la escuela, valoran el conocimiento del contenido escolar, la didáctica, los alumnos y el intercambio de experiencias, como es el caso de Fernando. Para Escudero-Ávila et al. (2021), los investigadores sobre educación matemática ofrecen a los futuros profesores la comprensión y transformación de los contenidos a las matemáticas escolares, como en el caso de Miguel, graduado en Educación y

especialista en educación matemática, que busca orientar, mediar y facilitar a los futuros profesores situaciones del contenido, la enseñanza y el aprendizaje a las que se van a enfrentar en su posterior rol como profesores de Matemáticas.

Aunque Miguel mostró interés en la comprensión de los futuros profesores, no se observaron espacios de reflexión sobre la práctica en sus clases. Según Leikin (2020), las creencias de formadores con este perfil se caracterizan por el cambio en los enfoques de instrucción, y en conseguir la comprensión de los futuros profesores, partiendo del análisis de investigaciones con miras a la reflexión sobre su propia práctica. Según Marshman y Goos (2018) y Marshman (2021), la exposición a diferentes posgrados, que constituyen el perfil profesional de los formadores, puede condicionar las creencias sobre las matemáticas y su enseñanza y aprendizaje. Dávalos et al. (2018) y Leikin (2020) consideran que las creencias son un constructo social, por lo que aquellos formadores que pertenecen a determinada comunidad de práctica suelen compartir creencias similares entre sí.

Cada una de estas comunidades transmiten visiones contradictorias sobre las matemáticas y la enseñanza y el aprendizaje a los futuros profesores, por lo que la interacción y reflexión conjunta de dichas comunidades sobre sus creencias y su práctica resultan beneficiosas para el proceso formativo, al tomar una postura sobre el perfil del formador. Además, ayuda al cambio de las creencias y por ende de la práctica del formador (Escudero-Ávila et al., 2021; Lovin et al., 2021).

Nuestros informantes señalaron que la interacción con otros formadores fue un factor clave en la transformación de sus prácticas de enseñanza; además, mencionaron que la cercanía con los estudiantes en el contexto escolar también tuvo influencia en lo que ellos consideran importante, que los futuros profesores aprendan en cuanto al contenido matemático y a cómo enseñarlo.

Miguel: (...) digamos, que mayormente se aceleró ese amor hacia la docencia y hacia la manera de formar, por un par de docentes también relacionados con la educación estadística, con quienes estuve muy cercano, su manera de ver la educación, su manera de ver, en particular, la educación estadística (...), y la docencia en acto te da muchas herramientas en acto como tal, estar en contacto con los estudiantes (...) (E).

Otro aspecto importante en las declaraciones de ambos formadores es que se reconoce la influencia que tienen sus prácticas en las prácticas de enseñanza de los futuros profesores a partir del ejemplo, lo cual es coherente con lo manifestado por Rojas y Deulofeu (2015) y Krainer et al. (2021), quienes consideran que los conocimientos, las creencias, la práctica, etc. de los formadores están influenciados por los conocimientos, creencias, acciones, etc. de quienes fueron sus formadores.

Fernando: (...) considero que la mejor forma de trabajar en el aula de formación de profesores debe ser congruente, en buena parte, con la forma en la que queremos que ellos trabajen en su aula (...) (CS1, I19).

Por otra parte, Bergsten y Grevholm (2008, citados en Goos y Beswick, 2021) consideran que las creencias de los formadores sobre la enseñanza y el aprendizaje pueden estar influenciadas sobre estudios teóricos. En el análisis, Fernando muestra influencias de la teoría francesa y de estudios sobre obstáculos, errores y dificultades, mientras que Miguel se inclina por la teoría de educación matemática crítica. Ambos rechazaron teorías que consideran falsas o idealistas.

Miguel: (...) el docente aprende no solamente por su paso por la universidad ese es un primer escalafón, porque el real campo de batalla está fuera y está en el salón de clases, de nada te sirve una teoría muy romantizada cuando al frente tienes un estudiante con hambre, con necesidades (...) y entonces uno se replantea todo lo que aprendió de todas estas teorías, de qué me sirve (...) (E).

Otro aspecto que influye en las creencias de los formadores es su experiencia como profesor en la escuela y como formadores. Según Bailey-Moreno y Flores-Fahara (2022), los formadores desarrollan un estilo personal de enseñanza basado en experiencias previas, evitando métodos que no les agradaban. Reflexionan sobre la forma en que se enseñó y toman decisiones a partir de la creencia en sus propios resultados de aprendizaje. En el estudio, ambos formadores evitaron formas de enseñanza que no les parecían adecuadas, basándose en su experiencia.

Dávalos et al. (2018) señalan que los formadores experimentados priorizan los contenidos didácticos sobre la programación, mientras que los menos experimentados se centran en la gestión del aula. Fernando, un formador experimentado, defiende un enfoque personalizado en el diseño didáctico y la programación, independiente de los lineamientos curriculares. Miguel, menos experimentado, considera importante seguir el currículo en cantidad y forma, aunque reconoce la dificultad de una secuenciación lineal, debido a la naturaleza del contenido. Así, la importancia que los formadores dan al currículo influye en sus creencias sobre la enseñanza.

Para finalizar, nuestro estudio reconoce la innegable relación entre las creencias del formador y su actuación en el aula, aunque esta correspondencia puede ser ilógica y definir varias tendencias a la vez. Como hemos señalado, varios aspectos parecen influir en las creencias de los formadores, uno de ellos es el contexto. Para Ajzen y Fishbein (1980), las creencias deben precisarse en relación con el lugar, la acción, el tiempo y el sujeto, por lo que diferentes contextos provocarán diferentes creencias.

Es importante aclarar que no se pretende comparar las creencias de nuestros formadores participantes, puesto que el contexto es distinto. En suma, existe una relación entre las creencias de los formadores sobre las matemáticas, su enseñanza y su aprendizaje con su actuación en el aula, influenciada por diversos factores. Además, la forma en la que el formador actúa en el aula determina una tendencia didáctica. Este vínculo se representa en la figura 2.

En el centro del esquema se ubican las creencias sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje, así como las tendencias tradicional, tecnológica, espontaneísta e investigativa (Climent, 2002; Contreras 1998). Estas creencias influyen en las decisiones y actuaciones del formador en el aula, definiendo explícita o implícitamente un modelo de enseñanza. Alrededor de dichas creencias y tendencias se identifican seis aspectos que influyen en las creencias, decisiones y actuaciones del formador en el aula. El círculo punteado alrededor del esquema indica la interrelación entre todos sus componentes, y además deja abierta la posibilidad de incluir nuevos factores que influyen en las creencias y en el modelo de enseñanza de los formadores.

Cabe señalar que no se trata de encasillar al formador en una tendencia didáctica en concreto, puesto que pueden tener rasgos de varias tendencias a la vez. Tampoco se pretende forzar una relación lógica entre las creencias del formador con su actuación en el aula, puesto que, tal y como hemos mencionado, parece ser que esta relación es compleja y resultar coherente o incoherente.



Fig. 2. Relación entre las creencias del formador con su actuación en el aula.

CONCLUSIONES

Los resultados del estudio muestran una estrecha relación entre las creencias de los formadores sobre las matemáticas, su enseñanza y su aprendizaje con su actuación en el aula. Sin embargo, dicha relación no siempre es coherente; de hecho, puede ser ilógica. Según los resultados de este estudio, esta inconsistencia podría explicarse por los diversos factores que influyen en la formulación y transformación de las creencias de los formadores a lo largo de su trayectoria académica, laboral e incluso personal.

Los hallazgos sugieren que existe una relación triádica entre las creencias de los formadores, su actuación en el aula y su perfil profesional. Es decir, la formación del formador influye en sus creencias, las cuales a su vez inciden en su práctica educativa.

Estos hallazgos tienen implicaciones significativas en los programas de formación docente. Es fundamental que estos programas integren diferentes perfiles de formadores que permitan la exposición

y discusión de sus creencias y prácticas educativas. Además, es necesario alcanzar un consenso sobre el tipo de profesor que se busca formar y los cambios que deben realizarse en sus creencias y actuaciones para poder lograrlo. Esto podría contribuir a una relación más lógica entre las prácticas y creencias de los formadores, lo que impactaría en su desarrollo profesional.

Los resultados del estudio representan un acercamiento a la investigación de las creencias declaradas y profesadas por los formadores, y su impacto en las decisiones que se toman respecto al proceso formativo de los futuros profesores. Sin embargo, aún queda mucho por explorar en este campo. Futuras investigaciones podrían examinar el impacto de las creencias del formador en la práctica del FP. Además, sería interesante indagar hasta qué punto el contexto influye en las creencias del formador y si estas creencias y prácticas educativas varían dependiendo del contenido que se va a enseñar.

Cabe señalar que en el estudio no se pretende generalizar los resultados a todos los formadores. Somos conscientes de sus limitaciones, como el tamaño pequeño de la muestra y las particularidades de esta, así como el diferente contexto de los informantes. Estas limitaciones nos impidieron realizar comparaciones entre los informantes. Además, algunos formadores consultados mostraron poca disposición a la grabación de sus clases, y varios declinaron participar en la investigación por su resistencia a ser grabados.

Por último, compartimos lo señalado por Pérez-Montilla y Cardeñoso (2023): la investigación respecto a las creencias, la práctica y el conocimiento del formador es sumamente complicada, debido a la cantidad de variables que intervienen en ello, como el contexto y la falta de estudios, entre otros. Por este motivo, nos unimos al llamado que hacen estos investigadores a la comunidad científica de arrojar luz sobre el desarrollo profesional de los formadores a partir de la investigación respecto a sus creencias, conocimientos y práctica educativa.

AGRADECIMIENTOS

Proyecto PID2021-122180OB-I00 (Gobierno de España). Red MTSK, auspiciada por la AUIP.

REFERENCIAS

- Aguilar-González, Á., Barbé, J., Espinoza, L., Muñoz-Rodríguez, L. y Rodríguez-Muñoz, L. (2019). Concepciones sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en estudiantes universitarios. En J. Carrillo, M. Codes y L. Contreras (Eds.), *IV Congreso Iberoamericano sobre Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas* (pp. 189-198). Universidad de Huelva Publicaciones. <http://www.uhu.es/publicaciones/?q=libros&code=1215>
- Aguilar-González, Á., Muñoz-Catalán, C., Carrillo-Yáñez, J. y Rodríguez-Muñoz, L. (2018). ¿Cómo establecer relaciones entre conocimiento especializado y concepciones del profesorado de matemáticas? *PNA*, 13(1), 41-61. <https://doi.org/10.30827/pna.v13i1.7944>
- Ajzen, I. y Fishbein, M. (1980). *Understanding attitudes and predicting social behavior*. Prentice-Hall.
- Bailey-Moreno, J. y Flores-Fahara, M. (2022). ¿Cómo aprenden a enseñar los profesores universitarios? Un acercamiento a la construcción de creencias acerca de la enseñanza. *Revista Complutense de Educación*, 33(1), 81-91. <https://doi.org/10.5209/rced.73717>

- Bergsten, C. y Grevholm, B. (2008). Knowledgeable teacher educators and linking practices. En B. Jaworski y T. Wood (Eds.), *International handbook of mathematics teacher education: Vol. 4. The mathematics teacher educator as a developing professional* (pp. 223-246). Sense Publishers.
- Beswick, K. (2020). Mathematics Teacher Educators as Developing Professionals. En K. Beswick y O. Chapman (Eds.), *International Handbook of Mathematics Teacher Education: Volume 4* (pp. 1-11). Brill.
- Beswick, K. (2005). The Beliefs/Practice Connection in Broadly Defined Contexts. *Mathematics Education Research Journal*, 17(2), 39-68.
<https://doi.org/10.1007/BF03217415>
- Beswick, K. y Goos, M. (2018). Mathematics teacher educator knowledge: What do we know and where to from here? *Journal of Mathematics Teacher Education*, 21, 417-427.
<https://doi.org/10.1007/s10857-018-9416-4>
- Carrillo, J. (1996). *Modos de resolver problemas y concepciones sobre la matemática y su enseñanza de profesores de matemáticas de alumnos de más de 14 años. Algunas aportaciones a la metodología de la investigación y estudio de posibles relaciones* [Tesis de doctorado no publicada]. Universidad de Sevilla.
- Carrillo-Yañez, J., Climent, N., Montes, M., Contreras, L., Flores-Medrano, E., Escudero-Ávila, D., Vasco, D., Rojas, N., Flores, P., Aguilar-González, Á., Ribeiro, M. y Muñoz-Catalán, C. (2018). The mathematics teacher's specialised knowledge (MTSK) model*. *Research in Mathematics Education*, 20(3), 236-253.
<https://doi.org/10.1080/14794802.2018.1479981>
- Carrillo, J. y Contreras, L. (1995). Un modelo de categorías e indicadores para el análisis de las concepciones del profesor sobre la matemática y su enseñanza. *Educación Matemática*, 7(3), 79-92.
<https://doi.org/10.24844/EM0703.05>
- Chapman, O. (2021). Mathematics Teacher Educator Knowledge for Teaching Teachers. En M. Goos y K. Beswick (Eds.), *The Learning and Development of Mathematics Teacher Educators, Research in Mathematics Education* (pp. 403-416). Springer.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-62408-8_21
- Climent, N. (2002). *El desarrollo profesional del maestro de Primaria respecto de la enseñanza de la matemática. Un estudio de caso* [Tesis doctoral]. Universidad de Huelva. <https://rabida.uhu.es/dspace/handle/10272/2742>
- Cohen, L., Manion, L. y Morrison, K. (2007). *Research Methods in Education* (6.ª ed.). Taylor & Francis.
- Contreras, L. (1998). *Resolución de problemas: un análisis exploratorio de las concepciones de los profesores acerca de su papel en el aula* [Tesis doctoral]. Universidad de Huelva. <https://rabida.uhu.es/dspace/handle/10272/2953>
- Dávalos, M., Vital, A. y Farfán, M. (2018). Creencias, propósitos y acciones sobre la enseñanza en docentes de la Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ). *PSICUMEX*, 8(1), 22-39.
<https://doi.org/10.36793/psicumex.v8i1.268>
- Dorato, A. (2016). El rol de las creencias de los profesores formadores en el proceso de formación de los futuros docentes. *Diagonal al Este*, (4), 31-40. <http://dspace.biblio.ude.edu.ar:8080/xmlui/handle/123456789/159>
- Ernest, P. (1989). The impact of beliefs on the teaching of mathematics. En C. Keitel, P. Damerow, A. Bishop y P. Gerdes (Eds.), *Mathematics, education, and society* (pp. 99-101). Unesco.
- Escudero-Ávila, D., Montes, M. y Contreras, L. (2021). What Do Mathematics Teacher Educators Need to Know? Reflections Emerging from the Content of Mathematics Teacher Education. En M. Goos y K. Beswick (Eds.), *The Learning and Development of Mathematics Teacher Educators, Research in Mathematics Education* (pp. 23-40). Springer.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-62408-8_2

- Goos, M. y Beswick, K. (2021). Introduction: The Learning and Development of Mathematics Teacher Educators. En M. Goos y K. Beswick (Eds.), *The Learning and Development of Mathematics Teacher Educators. Research in Mathematics Education* (pp. 1-20). Springer.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-62408-8_1
- Goos, M. y Benninson, A. (2018). Boundary crossing and brokering between disciplines in pre-service mathematics teacher education. *Mathematics Education Research Journal*, 30, 255-275.
<https://doi.org/10.1007/s13394-017-0232-4>
- Hernández, A., Arellano, Y. y Martínez, G. (2020). Creencias matemáticas profesadas e implícitas de profesores universitarios de matemáticas. *Educación Matemática*, 32(2), 99-121.
<https://doi.org/10.24844/EM3202.04>
- Krainer, K., Even, R., Park, M. y Berry, A. (2021). Research on Learners and Teachers of Mathematics and Science: Forerunners to a Focus on Teacher Educator Professional Growth. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 19 (sup1.1), 1-19.
<https://doi.org/10.1007/s10763-021-10189-8>
- Kush, T. y Ball, D. (1986). *Approaches to teaching mathematics: Mapping the domains of knowledge, skills, and disposition (Research Memo)*. Michigan State University, Center on Teacher Education.
- Leikin, R. (2020). Chapter 1. How Far is the Horizon? En K. Beswick y O. Chapman (Eds.), *International Handbook of Mathematics Teacher Education: Volume 4* (2.ª ed., pp. 15-33). Brill.
https://doi.org/https://doi.org/10.1163/9789004424210_002
- Lovin, L., Sanchez, W., Leatham, K., Chauvot, J., Kastberg, S. y Norton, A. (2012). Examining Beliefs and Practices of Self and Others: Pivotal points for change and growth for mathematics teacher educators. *Studying Teacher Education*, 8(1), 51-68.
<https://doi.org/10.1080/17425964.2012.657018>
- Marshman, M. (2021). Learning to Teach Mathematics: How Secondary Prospective Teachers Describe the Different Beliefs and Practices of Their Mathematics Teacher Educators. En M. Goos y K. Beswick (Eds.), *The Learning and Development of Mathematics. Research in Mathematics Education* (pp. 123-144). Springer.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-62408-8_7
- Marshman, M. y Goos, M. (2018). The Beliefs about Mathematics, its Teaching and Learning of those Involved in Secondary Mathematics Pre-Service Teacher Education. En J. Hunter, P. Perger y L. Darragh (Eds.), *Proceedings of the 41st annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia* (pp. 519-526). MERGA.
- Pajares, M. (1992). Teachers' Beliefs and Educational Research: Cleaning Up a Messy Construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-332.
<https://doi.org/10.3102/00346543062003307>
- Pascual, I., Fernández-Gago, J., García, M., Marbán, J. y Maroto, A. (2020). El dominio afectivo y MTSK. En J. Carrillo, M. Codes y L. Contreras (Eds.), *IV Congreso Iberoamericano sobre Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas* (pp. 32-40). Universidad de Huelva Publicaciones.
- Pérez-Montilla, A. y Cardeñoso, J. (2023). Hacia una Posible Configuración del Conocimiento Profesional del Formador de Docentes de Matemáticas: un Análisis Comparativo. *Bolema*, 37(75), 148-167.
<https://doi.org/10.1590/1980-4415v37n75a08>
- Petrou, M. y Goulding, M. (2011). Conceptualising Teachers' Mathematical Knowledge in Teaching. En T. Rowland y K. Ruthven (Eds.), *Mathematical Knowledge in Teaching. Mathematics Education Library* (vol. 50, pp. 9-25). Springer.
https://doi.org/10.1007/978-90-481-9766-8_2

- Porlán, R. (2003). Principios para la Formación del Profesorado de Secundaria. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 17(1), 23-35. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27417103>
- Rojas, F. y Deulofeu, J. (2015). El formador de profesores de matemática: un análisis de las percepciones de sus prácticas instruccionales desde la «tensión» estudiante-formador. *Enseñanza de las ciencias*, 33(1), 47-61.
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1322>
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.
<https://doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>
- Solís, C. (2015). Creencias sobre enseñanza y aprendizaje en docentes universitarios: Revisión de algunos estudios. *Propósitos y Representaciones*, 3(2), 227-260.
<https://doi.org/10.20511/pyr2015.v3n2.83>
- Stake, R. (2007). *Investigación con estudio de casos* (4.ª ed.). Ediciones Morata.
- Vaillant, D. y Marcelo, C. (2021). Formación Inicial del Profesorado: Modelo Actual y Llaves para el Cambio. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 19(4), 55-69.
<https://doi.org/10.15366/reice2021.19.4.003>
- Van Zoest, L., Jones, G. y Thornton, C. (1994). Beliefs About Mathematics Teaching Held by Pre-service Teachers Involved in a First Grade Mentorship Program. *Mathematics Education Research Journal*, 6(1), 37-55.
<https://doi.org/10.1007/BF03217261>
- Vasco, D. (2015). *Conocimiento especializado del profesor de álgebra lineal: un estudio de casos en el nivel universitario* [Tesis doctoral]. Universidad de Huelva. <http://rabida.uhu.es/dspace/handle/10272/11901>
- Vesga-Bravo, G. J., Angel-Cuervo, Z. M. y Chacón-Guerrero, G. A. (2022). Beliefs About Mathematics, Its Teaching, and Learning: Contrast Between Pre-service and In-service Teachers. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 20, 769-791.
<https://doi.org/10.1007/s10763-021-10164-3>
- Zaslavsky, O. y Leikin, R. (2004). Professional development of mathematics teacher educators: Growth through practice. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 7, 5-32.
<https://doi.org/10.1023/B:JMTE.0000009971.13834.e1>
- Wu, Y. y Cai, J. (2022). Does school teaching experience matter in teaching prospective secondary mathematics teachers? Perspectives of university-based mathematics teacher educators. *ZDM - Mathematics Education*, 54, 665-678.
<https://doi.org/10.1007/s11858-022-01344-8>

Beliefs and Practices in the Classroom of Mathematics Teacher Educators

Wendy Jhoana Jiménez Ávila

Unidad Académica de Matemáticas, Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México.
jhoanaavilajimenez@gmail.com

Leticia Sosa Guerrero

Unidad Académica de Matemáticas, Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México.
lsosa@uaz.edu.mx

Research on the beliefs of mathematics teacher educators (MTEs) is in its early stages, highlighting their importance in formative actions. It has been observed that beliefs about mathematics, its teaching, and learning vary according to academic training, professional profile, and the objectives of the MTEs. Despite receiving less attention in research as compared to the MTEs' knowledge, the influence that their beliefs have on teaching practices is notable, prompting the scientific community to call for deeper exploration of this topic. This study addresses how MTEs' beliefs about mathematics, its teaching, and its learning relate to their classroom practices, focusing on three objectives: identifying beliefs, exploring their manifestation in teaching, and determining their relationship with MTEs' practices.

To achieve these objectives, the study draws on the Mathematics Teacher's Specialized Knowledge (MTSK) model, emphasizing beliefs as a key component. The MTSK comprises three major domains, one of which is beliefs about mathematics, its teaching, and its learning. This study focuses not on exploring the knowledge domains of MTEs or the content they develop in teacher training, but on the beliefs' domain instead. For the study of these beliefs the Conceptions on Teaching and Learning Mathematics (CEAM) instrument was used. Regarding beliefs about the nature of mathematics, the instrumentalist, the Platonic, and the problem-solving viewpoints were considered, along with the traditional, the technological, the spontaneous, and the investigative teaching models to establish relationships between the MTEs' beliefs and their practices.

The method was an instrumental case study with two experienced MTEs, using a questionnaire adapted and validated by external experts, non-participant observation, and semi-structured interviews. Data analysis involved triangulating different instruments to establish consistencies or inconsistencies in the collected information. To ensure the integrity of the methodological design and data analysis, a meticulous transcription of the interviews and the recordings was conducted. Additionally, multiple analysis approaches and discussions with external colleagues were part of the review process.

The study results indicate a complex relationship between the MTEs' beliefs and their practices, mediated by various factors: previous experiences as students and school teachers, professional profile, interaction with different practice communities, affinity with various teaching theories, professional experience, and curricular guidelines. Each of these factors influences the beliefs of MTEs, which in turn guide their classroom practices and determine a teaching model.

In conclusion, the findings suggest a triadic relationship between the MTEs' beliefs, classroom practices, and professional profiles. In other words, the training of the educator influences their beliefs, which in turn affect their educational practice. These findings have significant implications for teacher training programs. It is essential that these programs integrate different profiles of educators, allowing for the exposure and discussion of their beliefs and educational practices. Additionally, reaching a consensus on the type of teacher to be trained and the changes needed in their beliefs and practices is necessary. This could contribute to a more logical relationship between the practices and beliefs of educators, impacting their professional development.