

¿QUÉ CARACTERÍSTICAS DEBE TENER UN FORMADOR? LA PERSPECTIVA DE MAESTROS DE EDUCACIÓN PRIMARIA

What characteristics should a teacher educator have? The view of primary education teachers

Giadas, P.^a, Muñoz-Rodríguez, L.^a y Rodríguez-Muñoz, L. J.^a

^aUniversidad de Oviedo

Resumen

En los últimos años los formadores de profesorado de matemáticas (FPM) han recibido una mayor atención en la investigación, centrándose la mayoría de los trabajos en describir su conocimiento. Aunque se está definiendo, con bastantes matices y amplia diversidad, cuál es la actividad de un FPM, aún no están igualmente descritas las características que definen a un FPM. En este estudio exploratorio se preguntó a 12 maestros de Educación Primaria en activo, a través de un grupo focal, sobre su percepción acerca de las características de los formadores de maestros de Educación Primaria (FMPEP). Tras el análisis de los datos, se identificaron aspectos relacionados con el contexto del centro, el conocimiento especializado del contenido, la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y el dominio socioafectivo. Además, es posible establecer conexiones entre las categorías obtenidas y las descritas en algunos modelos.

Palabras clave: conocimiento especializado, educación primaria, formador de profesorado de matemáticas, profesorado en activo

Abstract

In recent years, mathematics teacher educators (MTE) have received increased attention in research, with most researchers focusing on describing their knowledge. Although some agreement is emerging, it is still unclear what it takes to be an MTE and what characteristics define an MTE. In this exploratory study, 12 in-service primary school teachers were asked, through a focus group, about their perception of the characteristics of primary school teacher educators. After analyzing the data, characteristics related to the context of the school, the specialized knowledge of the content, the teaching and learning of mathematics, and the socio-affective domain were identified. In addition, it is possible to establish connections between the categories obtained and those already existing in other models.

Keywords: specialized knowledge, primary education, mathematics teacher educator, in-service teachers

INTRODUCCIÓN

Cochran-Smith y Zeichner (2005) señalan que la figura de los FPM tiene un gran impacto en la preparación de profesorado cualificado y, por consiguiente, en el desarrollo y formación de la sociedad. De este modo, la indagación sobre los perfiles profesionales de los FPM, su trayectoria formativa, su conocimiento especializado o sus competencias profesionales se convierten en un objeto de investigación en educación matemática. En los últimos años, esta línea de investigación ha crecido considerablemente en el marco internacional (Beswick y Goos, 2018; Escudero-Ávila et al., 2021; Ferretti et al., 2021; Krainer et al., 2021; Llinares y Krainer, 2006; Martignone et al., 2022; Pascual et al., 2019, 2021; Ribeiro et al., 2019). A pesar de este avance, no existe un modelo único para caracterizar la figura de los FPM, surgiendo así la necesidad de profundizar en la investigación sobre los conocimientos, las competencias, o las trayectorias profesionales que presentan los FPM.

Giadas, P., Muñoz-Rodríguez, L. y Rodríguez-Muñoz, L. J. (2023). ¿Qué características debe tener un formador de profesorado de matemáticas? La perspectiva de maestros de educación primaria. En C. Jiménez-Gestal, Á. A. Magreñán, E. Badillo, E. y P. Ivars (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXVI* (pp. 275–282). SEIEM.

La existencia de diferentes perfiles de FPM y la ausencia de una única vía para convertirse en uno de ellos llevan a la necesidad de estudiar esta figura. Para ello, se han utilizado diferentes metodologías hasta el momento. Estudios como el de Pascual et al. (2019) emplearon técnicas basadas en la observación directa de FMEP. Por su parte, Ferretti et al. (2022) se centraron en técnicas basadas en entrevistas a FPM. Escudero-Ávila et al. (2021) realizaron análisis de los planteamientos teóricos en la literatura sobre el tema, mientras que Superfine y Pitvorec (2021) basaron su investigación en comunidades de práctica. Dentro de las técnicas recogidas en la literatura no se ha documentado la entrevista al profesorado que es sujeto de la formación de los FPM. Los objetivos del presente estudio son, por un lado, analizar la perspectiva que los maestros de Educación Primaria en activo ofrecen acerca de la figura de los FMEP tanto de formación inicial como continua, ya que se trata de una población especialmente formada y su visión respecto a los FMEP resulta de interés. Y, por otro lado, relacionar los resultados obtenidos con el modelo de conocimiento *Mathematics Teacher Educator Specialized Knowledge* (MTESK) propuesto en Martignone et al. (2022).

MARCO TEÓRICO

La investigación sobre los FPM lidia con el desafío de definir claramente lo que se entiende por formador, debido a que cuenta con matices que engloban a un abanico heterogéneo de profesionales (Even, 2008, 2014). Dichos matices hacen alusión a su formación y a los contextos en los que trabajan (profesorado en formación o en ejercicio). De esta manera, en la literatura encontramos diferentes términos para referirse a los FPM, entre los que destacamos algunos como: *teacher trainer* (Palhares et al., 2009), *teacher-leaders* (Krainer et al., 2021), *didactician* (Coles, 2014), *mathematics educator* (Zaslavsky y Peled, 2007) y *teacher developers* (Sztajn et al., 2005). En este trabajo, puesto que cada término puede llevar asociado diferentes creencias y conocimientos, empleamos el término más amplio de FPM, al igual que en Martignone et al. (2022) o Pascual et al. (2021), entendiendo por FPM los “profesionales que trabajan con docentes en activo y/o futuros docentes para desarrollar y mejorar la enseñanza de las matemáticas” [traducción propia] (Jaworski, 2008, p.1).

No existe en la literatura un modelo único para caracterizar a los FPM, sino diferentes propuestas para estudiar su conocimiento, como, por ejemplo, el modelo de Leikin et al. (2018). La gran mayoría de las investigaciones se han acercado a determinar modelos de conocimiento para los FPM a partir de la extensión de modelos previamente existentes sobre el conocimiento del profesor de matemáticas. Zopf (2010), basándose en el modelo de conocimiento del profesor de matemáticas *Mathematics Knowledge for Teaching* (MKT) propuesto en Hill et al. (2008), señala que el conocimiento de los FPM se diferencia del de un profesor de matemáticas en el conocimiento matemático y establece, por ello, un modelo llamado *Mathematics Knowledge for Teaching Teachers* (MKTT). Otro ejemplo más de esta idea lo encontramos en el modelo tomado como referencia para este estudio, el MTESK propuesto en Martignone et al. (2022), que toma como base el modelo MTSK (*Mathematics Teacher Specialized Knowledge*) de Carrillo et al. (2018). El MTESK establece tres grandes dominios que caracterizan el conocimiento de los FPM: conocimiento matemático, conocimiento didáctico del contenido y creencias. A su vez, cada uno de estos dominios se divide en subdominios. Por un lado, el contenido matemático abarca el conocimiento de los temas, el conocimiento de la estructura de la matemática y el conocimiento de la práctica matemática. Por otro lado, el conocimiento didáctico del contenido está formado por el conocimiento de la investigación en educación matemática, el conocimiento de los estándares de aprendizaje de las matemáticas, el conocimiento de la enseñanza de las matemáticas y el conocimiento de las características del aprendizaje de las matemáticas. Asimismo, estos dos últimos subdominios se desdoblaron en dos, es decir, se consideran por separado el conocimiento de los FPM sobre la enseñanza y las características del aprendizaje del profesorado, como sujeto en formación y, por otro, el conocimiento sobre la enseñanza y las características del aprendizaje del alumnado.

METODOLOGÍA

Este trabajo presenta los resultados de un estudio exploratorio llevado a cabo con maestros de Educación Primaria en activo de un colegio público, de línea uno, ubicado en una zona semirural en Asturias. La recogida de información se llevó a cabo durante una sesión sobre manipulativos en educación matemática, como parte de una formación continua más amplia. Los informantes, un total de doce personas (once mujeres y un hombre), constituyen prácticamente todo el profesorado del claustro del centro, incluyendo profesorado generalista y especialista de inglés, música, educación física y pedagogía terapéutica. Debido al pequeño tamaño del centro, todo el profesorado imparte clases de matemáticas con independencia de su especialidad, excepto la especialista en pedagogía terapéutica. Además, es importante señalar que algunos de los informantes han ejercido funciones propias de FMEP acompañando como tutores a estudiantes para maestro durante sus prácticas.

Los datos fueron recogidos mediante un grupo focal, es decir, un tipo de entrevista en la que los participantes cuentan con la oportunidad de escuchar las opiniones de sus compañeros e interactuar entre ellos a partir de un tema proporcionado por el entrevistador (Patton, 2014). Este formato fomenta un ambiente propicio de discusión entre el investigador y los participantes, lo que según Carrillo y Muñoz-Catalán (2011) fomenta respuestas más elaboradas, profundas y detalladas. El tema de discusión para el grupo focal se presentó a los maestros en activo a través del planteamiento secuencial de tres preguntas: (P1) ¿Qué conocimientos, habilidades o características creéis que debe tener un “buen” formador de profesores de matemáticas cuando recibís un curso de formación continua? ¿Qué esperáis de un “buen” formador de profesores de matemáticas? (P2) ¿Qué recordáis, como bueno y malo, de quienes os formaron inicialmente como profesores en el ámbito de matemáticas? y (P3) ¿Qué tipo de relación debería tener un formador de profesores de matemáticas con el profesorado y con la etapa educativa que forma?

La discusión se grabó en audio para su posterior transcripción y análisis. Las respuestas de los maestros (unidades de análisis) se codificaron de manera inductiva, proporcionando un análisis abierto y flexible de los datos. En este tipo de codificación se parte de los datos en bruto y se buscan patrones, temas y conceptos emergentes con el objetivo de establecer categorías de análisis y agrupar los datos en dichas categorías (Patton, 2014). De esta manera, se crearon diferentes códigos que recogieran las ideas clave del grupo focal para, posteriormente, agrupar dichos códigos en categorías más generales. Estas agrupaciones se realizaron considerando la proximidad temática de los códigos. Después de la codificación se calcularon las frecuencias de aparición de cada código en las unidades de análisis (1=el código aparece, 0=no aparece). Nótese que algunas de estas unidades de análisis recogían diferentes códigos al mismo tiempo.

RESULTADOS

Tras el análisis de los datos se identificaron diez códigos (Tabla 1) que caracterizan el conocimiento de los FMEP y reflejan las ideas clave que podemos extraer de las respuestas de los maestros.

Tabla 1. Recuento de la aparición de cada código. Elaboración propia.

Código	Frecuencia
Significado matemático	1
Fenomenología	1
Aspectos específicos de la enseñanza de las matemáticas	1
Transposición didáctica	3
Diseño universal para el aprendizaje	5
Adaptación a las características del alumnado	2
Conocimiento de la profesión	3
Conocimiento del aula	8
Aspectos socioafectivos	3
FMEP como referente	1

A su vez estos códigos se agruparon en tres categorías, que se describen a continuación.

Conocimiento matemático

Esta categoría hace alusión a las matemáticas que saben los FMEP y cómo las saben (Carrillo et al., 2018). De esta forma, se definen los códigos *significado matemático* y *fenomenología*. Encontramos una evidencia del código relativo al *significado matemático* cuando una maestra señala en respuesta a P1:

M8: A mí me parece super importante que los formadores de los profes enseñen a cómo dar significado a las matemáticas. El concepto en sí, y no a mecanizar.

El código relativo a la *fenomenología*, entendida como “la conciencia de sus usos y aplicaciones” [traducción propia] (Carrillo et al., 2018, p. 242), se identifica en la respuesta de otra maestra a P1:

M1: Y yo empiezo siempre los temas así, a veces no lo sé ni yo, tengo que ir a internet buscar e investigar, y es vamos a estudiar enteros, para qué sirven y por qué aparecieron los enteros en el mundo. Y me toca estudiar, porque a mí no me enseñó nadie. [...]. También eso nos lo tenéis que transmitir los que sois matemáticos. ¿Para qué se generaron los números? Pues yo me invento historias. Pues mira medían una mesa con la mano, y fijate esto es media mano, tendrían que aparecer los decimales, pero a mí manera, para ellos tendría que ser importante.

Además, en las respuestas proporcionadas por los maestros a P1 se encontraron también expresiones muy parcas o ideas muy genéricas relacionadas con esta categoría, pero cuya concisión nos impide asignarlas a un código específico, como, por ejemplo, “buen nivel de matemáticas”.

Aspectos didáctico-matemáticos

La segunda categoría hace referencia a los aspectos didácticos del proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Identificamos seis códigos dentro de esta categoría: *aspectos específicos de enseñanza de las matemáticas*, *transposición didáctica*, *diseño universal para el aprendizaje*, *adaptación a las características del alumnado*, *conocimiento de la profesión*, y *conocimiento del aula*. Como se observa en la Tabla 1, los dos códigos más frecuentes fueron el *conocimiento del aula* y el *diseño universal para el aprendizaje*. El código *aspectos específicos de la enseñanza de las matemáticas* se relaciona con aquellas técnicas, estrategias, etc. de las que los FMEP deben disponer para enseñar matemáticas a un estudiante para maestro. Este código lo encontramos en la respuesta de una maestra a P1:

M1: Mucha didáctica, porque yo ya sé sumar, enséñame a enseñar a sumar, yo sumar ya sé, necesito que me enseñes como enseñarlo, creo, digo sumar como ejemplo en general.

El código *transposición didáctica* hace alusión a la idea de transposición didáctica en el sentido de Chevallard (1991), y se encuentra en las respuestas de varias maestras a P1:

M7: Por mucho conocimiento que me enseñen en la carrera, si no me enseñan a cómo trasladar ese conocimiento...

M4: No solo un buen nivel de matemáticas, sino cómo darlas.

El código *diseño universal para el aprendizaje* recoge todas las ideas relativas a los diferentes ritmos de aprendizaje dentro del aula, a la forma de trabajarlos, y a cómo los FMEP deben transmitir estos conocimientos a los estudiantes para maestro. Este código lo encontramos en varias respuestas a P1:

M1: La atención a la diversidad. En matemáticas, y en general. Quedan asustados. Bueno es que yo tuve una alumna hace poco. Quedan asustados, porque con perdón, no se enseña. Se enseña para una generalidad, no se enseña para lo que hay aquí [...] El trabajo multinivelar que está con el diseño universal para el aprendizaje ahora mismo creo que tiene que venir desde la facultad, porque la gente no sabe diseñar clases multinivel. Solo saben hacer lo que hicieron siempre. Una clase media, refuerzo y ampliación, y no puede funcionar así.

¿Qué características debe tener un formador de profesorado de matemáticas?

M8: Y también manejando muy bien este tipo de situaciones, sabiendo dónde está el techo de uno y el techo del otro [...] Y dándole la oportunidad al que tiene el techo aquí de llegar hasta ahí o más arriba. Y el que tiene el techo aquí, tienes que bajarlo, y tienes que bajarlo ahí y que encima se sienta satisfecho.

Otro código identificado es *adaptación a las características del alumnado*, que hace referencia a cómo los FMEP dominan técnicas que les permiten adecuarse a las características concretas de su alumnado, y fue detectado en algunas respuestas a P1:

M8: Por poder adaptarte a la persona que tienes delante, porque obviamente no estás en las mismas condiciones. Tú como profesor sabes que estás por encima de la persona a la que estás enseñando, independientemente de la edad que tenga [...] Depende de la persona que esté aprendiendo, entonces tienes que ser tú capaz de detectar como profesor dónde está fallando y ser capaz, para mí eh, ser capaz de adaptarte y llegar a cuál es el problema.

El *conocimiento de la profesión* es un código que trata de reflejar cómo los FMEP señalan que los especialistas también imparten clases de matemáticas, es decir, en muchos casos asumen labores de tutoría, a pesar de la especialidad. Este código se encuentra en respuestas a P2:

M10: Yo lo que eché en falta cuando estudié la carrera es que no había realidad.

M1: Y que creen que no van a ser tutores. Hasta que no les quitéis eso de la cabeza... [...] Yo he recibido alumnas de prácticas en el otro cole que decía, ay es que yo de matemáticas...total como no voy a ser tutora...Nono, sí vas a ser tutora.

El código *conocimiento del aula* hace alusión a la necesidad que ven los maestros de que los FPM se adentren en las aulas de las etapas educativas en las que forman. Esto se puede apreciar en las respuestas proporcionadas a P3:

M12: Más comunicación con el profesorado, y saber realmente lo que pasa en el aula.

M1: Deberíais venir todos los meses. Y entrar en un aula de cada nivel, porque no tienen nada que ver, nada de nada [...] Y no solo ir a centros como este. Yo que he estado en centros de difícil desempeño con alumnado con dificultades altas o con alumnado con situaciones personales muy complicadas, con cursos mixtos, no sabéis lo que son grupos mixtos. Y el multinivelar [...] Establecer algún tipo de comisión de profesorado de las etapas con las que estáis trabajando.

M3: Pero alguien que no haya pasado por la escuela y no sepa la realidad que hay...por mucha teoría que sepa.

M1: Lo que sería bueno sería la colaboración [...] Deberíais entrar de vez en cuando a ver, y a trabajar en equipo.

M8: Sobre todo, un baño de realidad. Cuando te encasillas, como en cualquier puesto de trabajo, tú estás trabajando en la facultad, y estás trabajando con gente más mayor, y pierdes de vista, lo que nos pasa a nosotros también, que pierdes de vista que a lo mejor tú sigues en una línea que ya está en desuso, porque la realidad de los colegios es completamente distinta.

Dentro de esta categoría también encontramos algunas ideas muy genéricas como respuestas de los maestros a P1, como por ejemplo, “Didáctica”, “Pedagogía”, “Para mí todo pasa por la didáctica”.

Dominio afectivo

La tercera categoría incluye los códigos *aspectos socioafectivos* y *FMEP como referente*. Dentro de esta categoría, *aspectos socioafectivos* es el código que más se repite y se relaciona con la idea de que los FMEP deben apoyar a los estudiantes durante su formación como maestros. Esto lo encontramos en las respuestas proporcionadas por varias maestras a P1 y P3:

M2: Paciencia. [P1]

M8: Hay muchos que llegan abandonados. Lo que necesitan es que desde la facultad se sientan apoyados [...] Empatía. [P3]

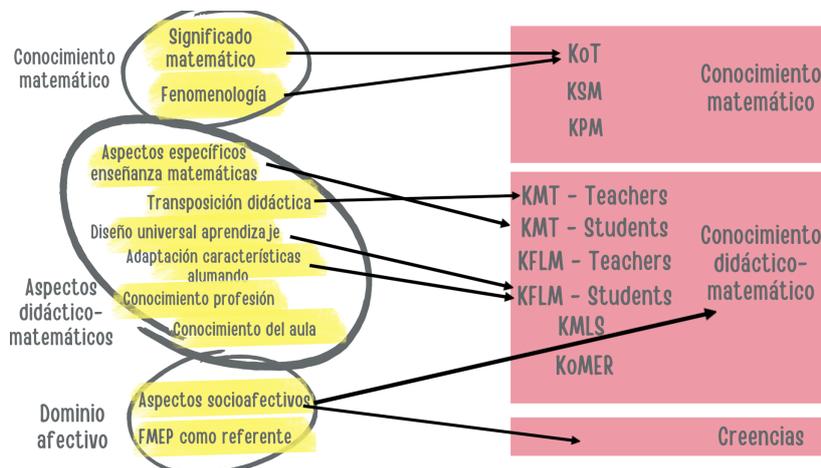
También identificamos el código *FMEP como referente*. Este código evidencia cómo influyen los FMEP en los estudiantes para maestro, y se encuentra reflejado en la respuesta de una maestra a P1:

M1: ¿Cómo puede ser que tú llegues y te sientes a dar una clase con un PowerPoint? Porque es como me han dado clase a mí. Sois modelos. Los profes de universidad y secundaria sois modelos. Repiten modelos.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Este estudio cualitativo pone de relieve varios aspectos que los maestros en activo demandan de la figura de los FMEP, y que consideran relevantes en su conocimiento. En relación con el primer objetivo de investigación según la perspectiva de los maestros en activo, concluimos que el conocimiento de un FMEP debería dividirse en dos grandes categorías: el *conocimiento matemático* y el *conocimiento didáctico del contenido*, al igual que ocurre en investigaciones previas (Leikin et al., 2018; Martignone et al., 2022; Pascual et al., 2021; Zopf, 2010). A raíz de esta similitud, nos hemos centrado en el modelo MTESK (Martignone et al., 2022), y se han buscado y establecido conexiones entre nuestros códigos y categorías y los subdominios del modelo (Figura 1), aunque no se ha logrado una relación biunívoca debido a que ambas investigaciones presentan situaciones y contextos diferentes.

Figura 1. Relaciones códigos-categorías (izda.) y subdominios MTESK (dcha.). Elaboración propia.



Nota: A la izquierda se encuentran los códigos de este estudio y a la derecha los subdominios del MTESK.

Dentro del *conocimiento matemático* encontramos conexiones entre el subdominio *conocimiento de los temas* y nuestros códigos *significado matemático* y *fenomenología*. Dentro del *conocimiento didáctico del contenido* encontramos varias conexiones con nuestros códigos. En primer lugar, el código *transposición didáctica* se relaciona con el subdominio *conocimiento de la enseñanza de las matemáticas* enfocado al profesorado como sujeto que se forma, y el código *aspectos específicos de la enseñanza de las matemáticas* se relaciona con el mismo subdominio, pero enfocado al alumnado como sujeto al que forma el profesorado. En segundo lugar, los códigos *diseño universal para el aprendizaje* y *adaptación a las características del alumnado* se relacionan con el subdominio *conocimiento de las características del aprendizaje de las matemáticas* enfocado al alumnado como sujeto al que forma el profesorado. En tercer lugar, el código *aspectos socioafectivos* se relaciona tanto con el dominio *conocimiento didáctico del contenido* como con el dominio *creencias*. Esta relación con las *creencias* abre la puerta a futuras investigaciones sobre cómo estas se relacionan con el conocimiento de los FPM (Aguilar-González et al., 2022).

Sin embargo, no se encuentran conexiones entre todos los códigos de este estudio y los diferentes subdominios del *conocimiento didáctico del contenido*. Por ejemplo, en nuestra investigación nuestros participantes no hicieron alusión a ideas relacionadas con los subdominios *conocimiento de la investigación en educación matemática* y *conocimiento de los estándares de aprendizaje de las*

¿Qué características debe tener un formador de profesorado de matemáticas?

matemáticas. No obstante, sí se identificaron ideas que no se contemplan en el modelo MTESK, como son los códigos *conocimiento de la profesión*, *conocimiento del aula* y *FMEP como referente*. En este sentido, también encontramos similitudes con otras investigaciones (Pascual et al., 2021) sobre el conocimiento de los FMEP. Estas relaciones se establecen a través del código *FPM como referente* y la idea que los autores señalan sobre que “el educador actúa como modelo a imitar por los estudiantes para maestro” [traducción propia] (Pascual et al., 2021, p. 11).

A pesar de las limitaciones encontradas en el estudio como son el bajo número de participantes y la condensación de respuestas en los conocimientos de los maestros y no en los de los FMEP, este estudio constituye un avance en la investigación sobre la figura de los FMEP. A través de las diferencias encontradas y las propias del contexto de la investigación se abre la puerta a futuras investigaciones sobre cómo encajar lo que piensan los propios FPM (Martignone et al., 2022) y lo que piensan los maestros en activo formados por los FMEP.

Agradecimientos

Este trabajo se ha realizado al amparo del proyecto PID2021-122180OB-100 del Ministerio de Ciencia e Innovación de España. Los autores pertenecen a la Red MTSK (<https://redmtsk.net/>) y quieren agradecer al profesorado participante su generosidad y colaboración.

Referencias

- Aguilar-González, Á., Rodríguez-Muñiz, L. J., y Muñiz-Rodríguez, L. (2022). Las creencias y su papel en la determinación de relaciones entre elementos del conocimiento especializado del profesor de matemáticas. En J. Carrillo Yañez, M. Á. Montes Navarro y N. Climent Rodríguez (Eds.), *Investigación sobre conocimiento especializado del profesor de matemáticas (MTSK): 10 años de camino* (pp. 109-120). Dykinson.
- 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.
- Carrillo-Yañez, J., Climent, N., Montes, M., Contreras, L. C., Flores-Medrano, E., Escudero-Ávila, D., Vasco, D., Rojas, N., Flores, P., Aguilar-González, A., Ribeiro, M., y Muñoz-Catalán, M. 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 Muñoz-Catalán, M. C. (2011). Análisis metodológico de las actas de la SEIEM (1997-2010) desde la perspectiva de los métodos cualitativos. Reflexión en torno a un caso. En M. Marín Rodríguez, G. Fernández García, L. J. Blanco Nieto y M. Palarea Medina (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XV* (pp. 77–98). SEIEM.
- Chevallard, Y. (1991). *La transposición didáctica. De saber sabio al saber enseñado*. AIQUE.
- Coles, A. (2014). Mathematics teachers learning with video: the role, for the didactician, of a heightened listening. *ZDM Mathematics Education*, 46(2), 267–278. <https://doi.org/10.1007/s11858-013-0541-3>
- Cochran-Smith, M., y Zeichner, K. M. (Eds.). (2005). *Studying teacher education: the report of the AERA Panel on Research and Teacher Education*. Lawrence Erlbaum.
- Escudero-Ávila, D., Montes, M., y Contreras, L. C. (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* (pp. 23–40). Springer.
- Even, R. (2008). Facing the challenge of educating educators to work with practicing mathematics teachers. En B. Jaworski y T. Wood (Eds.) *The International Handbook of Mathematics Teacher Education: The Mathematics Teacher Educator as a Developing Professional, Vol. 4* (pp. 57–74). Sense.
- Even, R. (2014). Challenges associated with the professional development of didacticians. *ZDM Mathematics Education*, 46(2), 329–333. <https://doi.org/10.1007/s11858-014-0573-3>

- Ferretti, F., Martignone, F., y Rodríguez-Muñoz, L. J. (2021). Mathematics teachers educator specialized knowledge model. *Zetetike*, 29(00), e021001. <https://doi.org/10.20396/zet.v29i00.8661966>
- Hill, H. C., Ball, D. L., y Schilling, S. G. (2008). Unpacking pedagogical content knowledge: Conceptualizing and measuring teachers' topic-specific knowledge of student. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39(4), 372–400. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.39.4.0372>
- Jaworski, B. (2004). *Investigating mathematics teaching*. Falmer Press.
- Jaworski, B. (2008). Mathematics teacher educator learning and development: An introduction. En B. Jaworski y T. Wood (Eds.), *The International Handbook of Mathematics Teacher Education, Vol. 4* (pp. 1–13). Sense Publishers.
- Krainer, K., Even, R., Rogers, M. P., 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 (Suppl 1), 1–19. <https://doi.org/10.1007/s10763-021-10189-8>
- Leikin, R., Zazkis, R., y Meller, M. (2018). Research mathematicians as teacher educators: Focusing on mathematics for secondary mathematics teachers. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 21, 451–473. <https://doi.org/10.1007/s10857-017-9388-9>
- Llinares, S., y Krainer, K. (2006). Mathematics (student) teachers and teacher educators as learners. En A. Gutiérrez y P. Boero (Eds.), *Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education* (pp. 429–459). Brill Sense. https://doi.org/10.1163/9789087901127_016
- Martignone, F., Ferretti, F., y Rodríguez-Muñoz, L. J. (2022). What aspects can characterize the specialized knowledge of a mathematics teacher educator? *Educación Matemática*, 34(3), 301–328.
- Palhares, P., Gomes, A., Carvalho, P., y Cebolo, V. (2009). From Teacher Education to Teacher Practice: A Gap Affecting the Implementation of Tasks. En B. Clarke, B. Grevholm y R. Millman (Eds.), *Tasks in Primary Mathematics Teacher Education* (pp. 275–284). Springer.
- Pascual, M. I., Montes, M., y Contreras, L. C. (2021). The pedagogical knowledge deployed by a primary mathematics teacher educator in teaching symmetry. *Mathematics*, 9, 12–41.
- Pascual, M. I., Montes, M., y Contreras, L. C. (2019). Un acercamiento al conocimiento del formador de profesores de matemáticas. En J. M. Marbán, M. Arce, A. Maroto, J. M. Muñoz-Escolano y Á. Alsina (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIX* (pp. 473–482). SEIEM.
- Patton, M. Q. (2014). *Qualitative Research & Evaluation Methods*. SAGE publications.
- Ribeiro, M., Martignone, F., Aslan-Tutak, F., Rø, K., Montes, M., y Kuntze, S. (2019). Introduction to the papers of TWG20: Mathematics teacher knowledge, beliefs, and identity. En U. T. Jankvist, M. Van den Heuvel-Panhuizen y M. Veldhuis (Eds.). *Proceedings of the Eleventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*. Utrecht University and ERME.
- Superfine, A. C., y Pitvorec, K. (2021). Using Community Artifacts to Support Novice Math Teacher Educators in Teaching Prospective Teachers. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 19(Suppl 1), 59–75. <https://doi.org/10.1007/s10763-021-10152-7>
- Sztajn, P., Ball, D., y McMahon, T. (2005). And who teaches the mathematics teachers? Professional development of teacher developers. En *ICMI Study 15th Conference Proceedings. The Professional Education and Development of Teachers of Mathematics (no. 102)*.
- Zaslavsky, O., y Peled, I. (2007). Professional development of mathematics teacher educators. En B. Choksi y C. Natarajan (Eds.), *episteme Reviews: Research trends in Science, Technology and Mathematics Education* (pp. 211–225). Macmillan.
- Zopf, D. (2010). *Mathematical knowledge for teaching teachers: The mathematical work of and knowledge entailed by teacher education*. [Tesis doctoral no publicada]. The University of Michigan.