

¿CUÁL ES EL “CONTENIDO” DE LA FORMACIÓN INICIAL DE PROFESORES QUE ENSEÑARÁN MATEMÁTICA? CONCEPCIONES DE FORMADORES

What is the “content” of the initial training of teachers who will teach mathematics? Conceptions of teacher educators

Reyes-Bravo, M., Estrella, S. y Tarisfeño-Vásquez, S.

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

Resumen

La investigación indaga en las concepciones de un grupo de formadores de profesores que enseñarán matemática en primaria, acerca de cuál es el contenido de la formación inicial de profesores. El estudio exploratorio, bajo el paradigma cualitativo, aplicó un cuestionario online de preguntas abiertas, y a través del análisis de contenido se categorizaron las respuestas a una de las preguntas que cumple con el objetivo de este estudio. Como resultado se observa una tendencia a privilegiar el conocimiento matemático frente a otros elementos que pudiesen constituir el contenido de la formación inicial, en desmedro del conocimiento sobre prácticas de enseñanza e identidad profesional.

Palabras clave: formador de profesores, contenido de la formación inicial de profesores, conocimiento profesional, prácticas profesionales, identidad profesional.

Abstract

The research inquires into the conceptions of a group of teacher educators who will teach mathematics in elementary school, specifically about what is the content of initial teacher education. It is an exploratory study, under the qualitative paradigm, in which an online questionnaire of open questions was applied, and through content analysis the answers to one of the questions that meets the objective of this study were categorized. As a result, there is a tendency to privilege mathematical knowledge over other elements that could constitute the content of initial training, to the detriment of knowledge about teaching practices and professional identity.

Keywords: teacher educator, content of initial teacher education, professional knowledge, professional practices, professional identity.

INTRODUCCIÓN

La investigación sobre profesores de matemática en formación y en ejercicio se ha desarrollado fuertemente, elaborándose enfoques específicos para comprender sus conocimientos (Ball et al., 2008; Carrillo et al., 2018; Rowland, 2005) y sus prácticas, como el desarrollo de la mirada profesional (p.ej., Llinares et al., 2019). Sin embargo, la investigación sobre el formador de profesores de matemática ha sido escasa (Beswick y Goos, 2018).

El estudio de UNESCO (2012) aborda las políticas docentes de los países de América Latina y el Caribe, y presenta recomendaciones generales para la formación inicial de profesores, indicando que, para

Reyes-Bravo, M., Estrella, S. y Tarisfeño-Vásquez, S. (2022). ¿Cuál es el “contenido” de la formación inicial de profesores que enseñarán matemática? Concepciones de formadores. En T. F. Blanco, C. Núñez-García, M. C. Cañadas y J. A. González-Calero (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXV* (pp. 489-497). SEIEM.

robustecerla, uno de los puntos clave es la calidad de los formadores, haciendo un llamado a contribuir en investigación a nivel regional.

Casi una década después de dicho estudio, y considerando la escasa producción científica sobre el formador de profesores, UNESCO (2021) publica un informe denominado “Formadores de docentes en seis países de América Latina”, en el que perfila a los encargados de acompañar el proceso de formación inicial del profesorado. Este estudio contempló a 740 formadores de profesores de primaria y 21 autoridades de instituciones formadoras, permitiendo una aproximación al contexto latinoamericano.

Entre los hallazgos sobre el perfil de los formadores encuestados, destaca la predominancia de las mujeres con título de profesora ejerciendo como formadoras y, en la mayoría de los casos, con postgrado y experiencia escolar. Los directivos entrevistados plantean los desafíos que enfrentan las instituciones formadoras, mencionando entre uno de ellos el robustecimiento del conocimiento disciplinar de los futuros profesores y su articulación con la formación pedagógica. En relación a la práctica de los formadores, se destaca como tendencia el trabajo individual y poco tiempo al trabajo colaborativo; y respecto a la identidad docente, se rescata la visión de los formadores sobre la “docencia como profesión, en la que el talento y la vocación no son suficientes, sino que se requiere el dominio de conocimientos pedagógicos y disciplinarios y de estrategias pedagógicas efectivas” (UNESCO, 2021, p. 70).

Desde las informaciones entregadas por estos estudios UNESCO, surgen algunas interrogantes sobre los formadores, en este caso de profesores que enseñarán matemática: ¿cuál es el contenido de la formación inicial de profesores que enseñarán matemática?, ¿qué priorizan los formadores en su práctica con los estudiantes de pedagogía?, ¿hay otros tipos de conocimiento que no refieren solamente a lo disciplinar y/o pedagógico en la formación inicial?, ¿qué otras dimensiones son relevantes para formar profesores que enseñarán matemática? Considerando la incipiente investigación sobre el formador de profesores y las exigencias de los países en torno a la mejora en la formación inicial docente, se vuelve relevante estudiarlo para aportar con evidencias que permitan comprender su quehacer y alcance en los futuros profesores que enseñarán matemática.

El objetivo del presente estudio exploratorio es indagar en las concepciones que posee un grupo de formadores de profesores que enseñarán matemática en primaria, particularmente con la intención de dilucidar qué conciben como “contenido” a enseñar en la formación inicial docente.

ANTECEDENTES SOBRE EL FORMADOR DE PROFESORES DE MATEMÁTICA

Jaworski (2008) señalaba que los encargados del desarrollo del conocimiento en la enseñanza son los formadores de profesores, especificando que son “profesionales que trabajan con profesores en ejercicio y/o futuros profesores para desarrollar y mejorar la enseñanza de las matemáticas” (p. 1). La autora, que estudia la formación del profesorado de matemática, incluyendo al formador de profesores, plantea una serie de conocimientos exigibles a este profesional, tales como, conocimiento de la matemática y su enseñanza, de la didáctica de la matemática para transformar la matemática en un saber a enseñar, del sistema educativo en que trabajarán los futuros profesores, del sistema social y cultural en que se enmarca este quehacer, de las investigaciones en educación matemática, de teorías de enseñanza y aprendizajes, y de metodologías para investigar en las escuelas. Además, afirma que en algunos casos los formadores han sido profesores de matemática en escuela, por lo tanto, podrían contribuir desde la propia experiencia en aula.

Zopf (2010) estudió en qué consiste el trabajo de enseñar matemática a profesores, proponiendo un modelo llamado Mathematical Knowledge for Teaching Teachers (MKTT, por sus siglas en inglés), entendido como el conocimiento matemático para la enseñanza de profesores. En su trabajo doctoral, postula tres diferencias principales entre el conocimiento disciplinar del profesor de matemática y el

formador de profesores. La primera, consigna que el enseñar a niños es distinto que enseñar a profesores, porque estos últimos ya poseen conocimiento matemático; la segunda, señala que los propósitos de la formación escolar y la formación inicial de profesores son diferentes ya que el objetivo cambia (de conocimiento matemático a conocimiento matemático para la enseñanza); y la tercera, es la diferencia entre el trabajo de un profesor y un formador, en el sentido que este último debe descomprimir el conocimiento matemático del profesor para el trabajo de enseñar a niños.

En las conferencias anuales de International Group for the Psychology of Mathematics Education (PME) celebradas el año 2013 y 2014, los grupos de trabajo discutieron sus proyectos de investigación –manuscritos– sobre el conocimiento del formador de profesores de matemática, prestando atención a los marcos conceptuales propuestos, las metodologías empleadas y los resultados y conclusiones obtenidas (Beswick et al., 2014). Como fruto de esta instancia, los trabajos se presentaron en un número especial del Journal of Mathematics Teacher Education, y se trataron tres temas en específico: la naturaleza del conocimiento de los formadores de profesores de matemáticas; la adquisición y/o desarrollo de sus conocimientos; y cuestiones relacionadas con la investigación en el área (Beswick y Goos, 2018).

En línea con la noción propuesta por Shulman (1986), Pedagogical Content Knowledge (PCK, por sus siglas en inglés), Chick y Beswick (2018) propusieron un marco para el conocimiento pedagógico del “contenido” de los formadores de profesores de matemática, declarando que el “contenido” que enseñan los formadores no se encuentra exclusivamente supeditado al conocimiento de la disciplina, sino que al “conocimiento para enseñar dicha disciplina”. Con base en ello, se cuestionan los conocimientos manifestados por los formadores al desarrollar el PCK de los futuros profesores, y lo denominan meta-PCK (PCK para enseñar PCK), ofreciendo un modelo que propone aspectos clave presentes en el trabajo de formación docente. En concordancia con Zopf (2010), Chick y Beswick (Op. cit.) determinan diferencias de conocimiento entre profesores y formadores de profesores, haciendo hincapié en que el “contenido” de la formación es lo que cambia, pasando de ser un conocimiento matemático para la enseñanza en el caso de profesores, a un conocimiento de la enseñanza del conocimiento matemático, en el caso de los formadores.

El grupo de investigación del modelo Mathematics Teacher’s Specialised Knowledge (MTSK, por sus siglas en inglés) de la Universidad de Huelva, también ha puesto su atención en generar investigación sobre el formador de profesores. El año 2021, integrantes de este grupo contribuyeron con un capítulo de libro en *The Learning and Development of Mathematics Teacher Educators*. Su primer cuestionamiento versa sobre la diferencia del “contenido” de la formación de profesores; mientras para los profesores se supedita a la matemática como disciplina científica en un contexto de enseñanza (Carrillo et al., 2018), los formadores se ciñen a la matemática como objeto de enseñanza y aprendizaje (Escudero-Ávila et al., 2021). Para ellos “el ‘contenido’ investigado pasa de ser ‘matemáticas’ a ‘aquellos elementos que permiten entender las matemáticas como objeto de enseñanza y aprendizaje’” (p.24). Esta afirmación no se contrapone, sino más bien refuerza la idea de “contenido” planteada en los antecedentes previos de este escrito (Chick y Beswick, 2018).

En consecuencia, cabe preguntarse cuál es el “contenido” de la formación inicial de profesores que enseñarán matemática. Para intentar dilucidarlo, Escudero-Ávila et al. (2021) consideran el trabajo de Ponte (2011), quien agrupa las investigaciones sobre formación en educación matemática en tres temáticas: conocimiento profesional (del contenido, del currículum, de los estudiantes, de la enseñanza, etc.); prácticas y habilidades profesionales (qué y cómo lo hacen en su rol de profesores); e identidad profesional (quienes son, individual y comunitariamente). En consecuencia, el autor postula estos tres focos como elementos necesarios para el logro del contenido de formación inicial de profesores que enseñarán matemática (figura 1).

La investigación sobre el formador de profesores es reciente, razón por la que la producción de referentes teóricos es escasa. En ese sentido, se considera un corpus teórico basado en antecedentes que contribuyen en la comprensión del sujeto formador, su conocimiento y el contenido a trabajar en la formación inicial docente. Este estudio pretende aportar en este último punto, considerando autores y sus propuestas para indagar en estas temáticas, como es el caso del aporte de Ponte (2011).

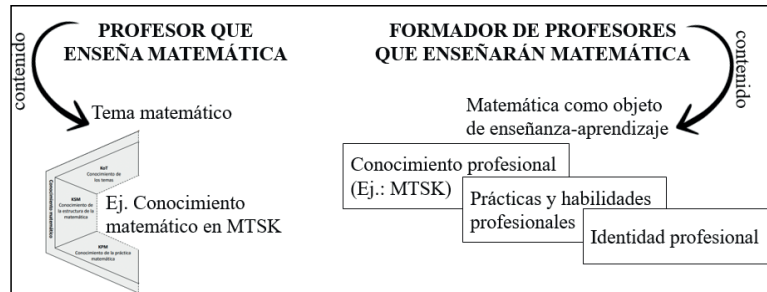


Figura 1. “Contenido” que enseña un profesor y un formador. Elaboración propia.

MÉTODO

Este estudio exploratorio se sitúa en un paradigma interpretativo con enfoque cualitativo (Navarro et al., 2017), y es parte de un estudio doctoral más amplio sobre el formador de profesores de matemática. Se empleó un cuestionario de tres preguntas que fueron validadas por dos expertos en investigación en Didáctica de la Matemática, y que apuntan a investigar el conocimiento del formador de profesores de matemática. En el caso de esta comunicación, y de acuerdo a lo planteado en antecedentes, se presenta el análisis de una pregunta cuyo objetivo fue indagar en las concepciones del “contenido” de la formación inicial de profesores de matemática.

La recogida de datos se realizó el año 2022, consultando en formato online a 12 formadores de profesores de educación primaria que realizan clases en algún curso referente a educación matemática, en distintas universidades chilenas. De la muestra, ocho formadores estudiaron Pedagogía en Educación Básica en el pregrado; y cuatro estudiaron Educación Matemática. Respecto a su formación de postgrado, ocho tienen grado de Magíster relacionado con la enseñanza y/o aprendizaje de la Matemática; y cuatro poseen el grado de Doctor en la misma área.

Respecto a los años de experiencia realizando clases de matemática a estudiantes de primaria (1° a 6° año básico en Chile), nueve formadores declaran haber ejercido entre 1 a 12 años; solo uno de ellos indica una experiencia de 25 años. Solo un formador encuestado no tiene dicha experiencia. En relación a los años de experiencia formando profesores de primaria en el área de matemática, ocho han ejercido entre 2 a 9 años, mientras que los cuatro restantes han realizado clases en la formación inicial durante más tiempo, uno de ellos indicando una experiencia mayor a 20 años.

La pregunta que se analiza en esta comunicación es: *En el PCK de un profesor que realiza clases de matemática en primaria, el contenido “C” está determinado por temas matemáticos. En su caso como formadora o formador, ¿qué considera como “C” en la formación inicial de profesores que enseñarán matemática en primaria?*

Mediante un análisis de contenido (Fiorentini y Lorenzato, 2015) se interpretaron las respuestas otorgadas por los formadores. Las categorías fueron determinadas a priori, basadas en la interpretación de contenido de la formación planteado por Ponte (2011). La tabla 1 sistematiza las categorías y subcategorías empleadas en el análisis.

Tabla 1. Contenido de la formación inicial de profesores de matemática.

Categorías	Subcategorías
Conocimiento profesional	Conocimiento matemático
	Conocimiento didáctico del contenido
Prácticas y habilidades profesionales	—
Identidad profesional	—

En las respuestas, se identificaron apartados o declaraciones que sirvieran como unidades de significado, es decir segmentos de información (una palabra, una frase, un párrafo) que tengan estrecha relación con las características descritas por Ponte (2011) sobre el contenido de la formación inicial.

En el caso de la categoría Conocimiento Profesional, se emplea el modelo MTSK (Carrillo et al., 2018) ya que sistematiza el conocimiento del profesor de matemática en su carácter de especializado, entregando categorías y descriptores que permiten su identificación. En esa línea, esta categoría se divide en dos subcategorías, para ser fiel al modelo teórico seleccionado.

Respecto a las siguientes categorías, no se ha considerado un modelo en específico para su análisis ya que, si bien existe literatura sobre estos temas, no se ha profundizado aún el estudio sobre ellos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se analizan las respuestas entregadas por los formadores y se categorizan sus afirmaciones. A partir de ello, se plantea una discusión frente a los hallazgos con el fin de analizar las concepciones sobre el contenido que desarrollan los formadores de profesores que enseñarán matemática en primaria. Las afirmaciones que se esbozan no son generalizables, pues los resultados corresponden solo a un grupo de formadores encuestados, dada la muestra por conveniencia (n=12).

Conocimiento profesional

Esta categoría refiere a aquellas concepciones de los formadores que declaran que el contenido de la formación inicial de profesores de primaria que enseñarán matemática, está supeditado al conocimiento matemático o al conocimiento didáctico del contenido. Para su interpretación, aplicamos el modelo de conocimiento especializado del profesor de matemáticas MTSK (Carrillo et al., 2018).

Conocimiento matemático

En el modelo MTSK, el conocimiento matemático es concebido como “una red de conocimientos sistémicos estructurada según sus propias reglas [...] que] permite al profesor enseñar los contenidos de forma conectada y validar sus propias conjeturas matemáticas y las de sus alumnos.” (Carrillo et al., 2018, p. 243).

Seis de los 12 formadores encuestados manifiestan que el contenido de la formación inicial se concentra en desarrollar conocimientos del tipo matemático, tal como lo declara uno de los formadores, “Aquellas elaboraciones que la sociedad ha creado y que los matemáticos han formalizado, por ejemplo: definiciones, propiedades, teoremas, etc.”.

Los otros cinco formadores cuyas respuestas se clasifican en esta categoría, plantean el conocimiento matemático sustentado en los ejes temáticos definidos en el currículo nacional de educación primaria chileno, encontrándose respuestas como:

“Números naturales, sus operaciones y propiedades; números fraccionarios y decimales positivos y sus distintas interpretaciones y representaciones; el espacio y la medida; patrones, ecuaciones e inecuaciones de primer grado con una incógnita; tratamiento, organización y gráficas de datos e información relevante; medidas de tendencia central; probabilidades, azar y juegos.”

De los 6 formadores que afirman que el contenido de la formación inicial es netamente matemático, 4 de ellos son profesores de educación básica de formación.

Cabe recordar que no se busca en este estudio el conocimiento matemático del formador, sino el conocimiento sobre qué debe desarrollar en la formación inicial de profesores de primaria.

Conocimiento didáctico del contenido

En esta categoría se observan afirmaciones que centran el contenido de la formación en el conocimiento didáctico de contenidos matemáticos, entendido como “los conocimientos relativos al contenido matemático en términos de enseñanza-aprendizaje” (Carrillo et al., 2018, p. 243). Algunas afirmaciones sustentan el contenido de la formación inicial en el conocimiento didáctico del futuro profesor, por ejemplo:

“Aquellos temas disciplinares, desde el conocimiento profundo, que involucra la matemática (como campo de estudio), la evolución de los temas a tratar (desde la historia) y los aspectos didácticos y metodológicos involucrados en el aprendizaje de estos temas.”

En esta categoría, los formadores hacen referencia al conocimiento didáctico del contenido de los futuros profesores; pero también, se observan afirmaciones que entregan evidencias de comprensión del contenido de la formación como un meta-PCK en el sentido de Chick y Beswick (2018).

“Además de los contenidos disciplinares considerados para la formación, como números naturales, fracciones (números racionales), enteros, sistema de numeración decimal, contenidos de geometría y los otros ejes matemáticos, que se deben enseñar en la escuela primaria, el profesor debe conocer en profundidad esos contenidos para la enseñanza, es decir además dentro de su conocimiento debe estar incluido el como [cómo] enseñar esos conceptos, lo que le da un saber más profundo, por lo que el saber enseñar los distintos temas matemáticos deben se [ser] parte de estos contenidos de formación.”

La respuesta anterior alude al contenido de la formación inicial, cuyo fin es que los futuros profesores que enseñarán matemática sepan enseñarla. Se desprende que el formador concibe el contenido de la formación inicial como contenido matemático en tanto objeto de enseñanza-aprendizaje.

Sin embargo, aunque los casos presentados relevan la importancia del acompañamiento en la construcción del conocimiento profesional de los futuros profesores, no referencian explícitamente otros tipos de contenidos que como formadores pueden desarrollar en la formación inicial.

Prácticas y habilidades profesionales

Esta categoría refiere a aquellas concepciones de los formadores que declaran que el contenido de la formación inicial de profesores de primaria que enseñarán matemática incluye, además del conocimiento profesional, el qué y cómo se debe llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática. Para Ponte (2011) las prácticas y habilidades profesionales responden al hacer del profesor (futuro profesor en este caso) en su rol profesional y al cómo lo ejecuta. En su tesis doctoral sobre el conocimiento del formador de profesores de matemática, Pascual (2021) concibe la práctica profesional “más allá del conocimiento matemático y didáctico-matemático que sustenta las acciones del maestro, la formación inicial debe configurarse como un espacio donde tenga lugar la construcción de ese conocimiento en acción que es *el hacer* o *el ser capaz de*” (p. 27).

Uno de los formadores responde que se pueden identificar dos prácticas que ponen el conocimiento profesional en acción, en que el formador tiene conocimiento sobre escenarios que le permitan desarrollar habilidades de enseñanza.

“Primero debe existir la relación entre lo pedagógico, didáctico y metodológico, para ello la enseñanza de la matemática requiere del conocimiento especializado de la matemática para desarrollar el conocimiento didáctico del contenido, además trabajar situaciones de caso del dominio c que permita situar el conocimiento del futuro docente entendiendo a la FID [formación inicial docente]. Otro punto a destacar es la reflexión de la práctica educativa, también en consideración al uso de la matemática como conocimiento especializado, pero como este conocimiento llega a la escuela para ser enseñable [enseñable] por este profesional o futuro profesional.”

En esta respuesta, el formador indica el trabajo con situaciones de caso enfocadas en un contenido matemático, situando al futuro profesor. Además, plantea la instancia de reflexión de la práctica educativa como un componente esencial del contenido a trabajar como formador en la formación inicial, y la importancia de trabajar en instancias en que el futuro profesor pueda transponer el conocimiento profesional en un conocimiento a enseñar.

Otro formador señala la importancia del desarrollo del conocimiento profesional (matemático y didáctico del contenido), añadiendo “el qué se debe trabajar, cómo trabajarlo y de qué manera planearlo y evaluarlo”. Estas acciones forman parte de las prácticas habituales de un profesor que enseñará matemática, por lo que se interpreta que el formador la considera como una habilidad profesional constitutiva del contenido de la formación inicial.

Identidad profesional

Otro de los contenidos de la formación inicial es la identidad profesional de los futuros profesores que realizarán clases de matemática, por lo que se desprende la necesidad de que el formador tenga conocimiento sobre ello. Para Escudero-Ávila et al. (2021), los formadores no solo contribuyen con lo que saben o hacen los futuros profesores, sino también en lo que se convierten, individual y colectivamente, considerando factores como “creencias, interacción con el entorno, actitudes y emociones” (p. 31).

El conocimiento que posea el formador sobre estos factores en la formación inicial es clave en tanto le permite diseñar situaciones que la potencien; por ejemplo, la creación de simulaciones en que los futuros profesores puedan tomar una postura como un profesor que enseña matemática, generando beneficios en la construcción de la identidad profesional (Pascual, 2021).

En esa línea, podemos retomar la respuesta presentada previamente, en que un formador destaca la importancia de la reflexión de la práctica educativa, específicamente en cómo el conocimiento (profesional) llega al aula escolar.

En las respuestas entregadas, no se encontraron más afirmaciones relacionadas con la identidad profesional de los futuros profesores, lo que desprende que, para estos formadores de profesores, el desarrollo de la identidad profesional no está siendo considerada como un contenido de la formación inicial de profesores. Esta situación puede deberse al incipiente desarrollo de investigaciones sobre el tema, o también a que los formadores asocian la palabra “contenido” con conocimiento solo del tipo disciplinar

REFLEXIÓN

Este estudio exploratorio entrega información de las concepciones de un grupo de formadores de profesores de matemática en primaria, sobre quienes, como ya se ha declarado, la investigación ha sido

escasa. Comprender el objeto de enseñanza que estos profesionales manifiestan al plantarse frente a cursos de futuros profesores, permite un acercamiento a su concepción sobre los profesionales de la educación que se espera formar en las universidades, en particular, en Chile.

Si bien la mitad de los formadores encuestados (n=12) considera solo el desarrollo del conocimiento matemático, otros formadores conciben el contenido de la formación como el conocimiento de la matemática tanto objeto de enseñanza-aprendizaje, lo que podría implicar una distinción en su quehacer en las aulas universitarias. Si bien hay una baja representatividad de respuestas que propongan otros contenidos en la formación inicial –como las prácticas y la identidad profesional–, los resultados del estudio manifiestan una oportunidad para avanzar en fortalecer dominios más allá del necesario conocimiento matemático y didáctico del contenido.

Este trabajo se enmarca en un trabajo doctoral y se espera a futuro seguir profundizando en los conocimientos del formador de profesores que enseñarán matemática. Asimismo, se espera contribuir sobre las concepciones que poseen acerca del contenido de la formación inicial y a la investigación sobre el formador de profesores, con elementos constitutivos del contenido de la formación inicial.

Agradecimientos

Esta investigación ha sido financiada por la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID)/ Subdirección de Capital Humano / DOCTORADO NACIONAL 21191968.

Referencias

- Ball, D. L., Thames, M. H. y Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407. <https://doi.org/10.1177%2F0022487108324554>
- Beswick, K., Goos, M. y Chapman, O. (2014). Mathematics teacher educators' knowledge. (Working Session 4). En S. Oesterle, C. Nichols, P. Liljedahl y D. Allan (Eds.), *Proceedings of the joint meeting of PME 38 and PME-NA 36, 1*, 254. PME.
- 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(5), 417-427.
- Carrillo, J., Climent, N., Montes, M., Contreras, L.C., Flores-Medrano, E., Escudero-Ávila, D., Vasco-Mora, D., Rojas, N., Flores, P., Aguilar-González, A. Ribeiro, M. y Muñoz-Catalan, 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>
- Chick, H. y Beswick, K. (2018). Teaching teachers to teach Boris: a framework for mathematics teacher educator pedagogical content knowledge. *Journal of Mathematics Teacher Educator*, 21, 475-499. <https://doi.org/10.1007/s10857-016-9362-y>
- 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: international perspectives and challenges*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-62408-8_2
- Fiorentini, D. y Lorenzato, S. (2015). *Investigación en Educación Matemática: recorridos históricos y metodológicos*. Editora Autores Asociados LTDA.
- Jaworski, B. (2008). Mathematics teacher educator learning and development. En B. Jaworski y T. Woods (Eds.), *The Mathematics Teacher Educator as a Developing Professional* (pp. 1-11). Sense Publishers.

- Llinares, S., Ivars, P., Buforn, À. y Groenwald, C. (2019). Mirar profesionalmente» las situaciones de enseñanza: una competencia basada en el conocimiento. En E. Badillo, N. Climent, C. Fernández, y M. T. González (Eds.), *Investigación sobre el profesor de matemáticas: práctica de aula, conocimiento, competencia y desarrollo profesional* (pp. 177–192). Ediciones Universidad de Salamanca.
- Navarro, E., García, E. , Rappoport, S. y Thoilliez, B. (2017). *Fundamentos de la investigación y la innovación educativa*. Unir Editorial.
- Pascual, M. (2021). *El conocimiento del formador de maestros en la etapa de formación inicial, en relación con la enseñanza de la Didáctica de las Matemáticas. Un estudio de caso*. Tesis doctoral. Universidad de Huelva. <http://hdl.handle.net/10272/20208>
- Ponte, J. P. (2011). Teachers’ knowledge, practice, and identity: Essential aspects of teachers’ learning. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 14(6), 413–417.
- Rowland, T. (2005). The knowledge quartet: A tool for developing mathematics teaching. En A. Gagatsis (Ed.), *Proceedings of the 4th Mediterranean Conference on Mathematics Education* (pp. 69-81). Cyprus Mathematical Society.
- Shulman, L.S. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *American Educational Research Association*, 15(2), 4-14. <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>
- UNESCO. (2012). *Antecedentes y Criterios para la Elaboración de Políticas Docentes en América Latina y el Caribe*. OREALC-UNESCO
- UNESCO. (2021). *Formadores de docentes en seis países de América Latina*. OREALC-UNESCO
- Zopf, D. A. (2010). *Mathematical knowledge for teaching teachers: The mathematical work of and knowledge entailed by teacher education*. Tesis doctoral. University of Michigan.