

UNA APROXIMACIÓN AL CONOCIMIENTO DEL FORMADOR DE DOCENTES DE MATEMÁTICAS EN LA FORMACIÓN INICIAL

An approach to the mathematics teacher educator knowledge during the initial teachers training

Pérez-Montilla, A.^a, Cardeñoso, J. M.^a y Montes, M. A.^b

^aUniversidad de Cádiz, ^bUniversidad de Huelva

Resumen

Este trabajo trata de obtener algunas evidencias que nos ayuden a caracterizar e ilustrar algunos aspectos del conocimiento profesional movilizado por un formador de docentes de matemáticas en su rol de facilitador del desarrollo profesional del futuro profesor. A partir de varias contribuciones teóricas sobre el desarrollo profesional del docente, apuntamos a la elaboración de conocimiento profesional y la construcción de una identidad como principales objetivos del formador, de manera que, informen sobre una posible conceptualización de la naturaleza y organización de su saber. Con el fin de obtener tal aproximación, empleamos el estudio de caso para extraer evidencias mediante el análisis de algunos episodios acontecidos en un aula de formación inicial. Los resultados apuntan a un conocimiento profesional elaborado y complejo.

Palabras clave: *formador de docentes, conocimiento profesional del formador de docentes, desarrollo profesional*

Abstract

This work aims to obtain evidence that helps characterize and illustrate certain aspects of the professional knowledge mobilized by a mathematics teacher educator (MTE) in their role as a facilitator of the professional development of teachers of pre-service teacher. Drawing on various theoretical contributions on teacher professional development, our focus is on the development of professional knowledge and the construction of identity as the main objectives of the MTE, offering valuable insights into a potential conceptualization of the nature and organization of their knowledge. To achieve this approach, we employ a case study approach to extract evidence through the analysis of specific episodes occurring in a pre-service education classroom. The findings point to a sophisticated and elaborate professional knowledge.

Keywords: *teacher educator, MTE's professional knowledge, professional development*

INTRODUCCIÓN

Los cambios curriculares y las reformas educativas plantean nuevos retos a los docentes de matemáticas en el ejercicio de su profesión. A su vez, las iniciativas legislativas emprendidas en España sobre el sistema universitario y, en concreto, los nuevos planes de los grados en Educación Primaria e Infantil sitúan la formación inicial del profesorado¹ de matemáticas como un tema de primer orden y trascendencia.

Al respecto, la literatura señala que la formación inicial constituye una primera etapa de desarrollo profesional (en adelante DP) del profesorado (Azcarate, 2004) y que puede tener un impacto considerable en el conocimiento o la identidad profesional de los estudiantes para profesor (en adelante EPP) (Ponte y Oliveira, 2002). Sin embargo, el qué entendemos por desarrollo profesional

Pérez-Montilla, A., Cardeñoso, J. M. y Montes, M. A. (2023). Una aproximación al conocimiento del formador de docentes de matemáticas en la formación inicial. En C. Jiménez-Gestal, Á. A. Magreñán, E. Badillo, E. y P. Ivars (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXVI* (pp. 443-450). SEIEM.

no es una postura aséptica, ya que, como señala Climent (2002), algunos posicionamientos apuntan a la comprensión de la práctica, al cambio en las concepciones y creencias; o a la elaboración de conocimiento profesional como elementos vinculados con dicho proceso de desarrollo.

En los últimos años, la comunidad investigadora ha puesto el foco en el formador de docentes por ser, junto al profesor, un agente crucial en la mejora educativa, ya que, a través de una multifacética práctica profesional (Wu et al., 2020) ejerce un rol de facilitador, guía y dinamizador del DP de los docentes. Sin embargo, la diversidad de comunidades profesionales existentes en torno al formador, configuran distintos rasgos en su identidad profesional, los cuales, a su vez, influyen en el conocimiento profesional que movilizan (Leikin, 2020). Este hecho supone una riqueza y a la vez un desafío para los investigadores en su objetivo de conceptualizar la naturaleza, estructura y desarrollo del conocimiento profesional del formador. Chapman (2021) señala que el conocimiento profesional del docente es una dimensión importante del saber del formador, además de que puede suponer un punto de partida indagatorio para la comunidad investigadora. Por su parte, Chick y Beswick (2018) apuntan a que formadores y docentes tienen conocimientos específicos y compartidos, aunque el formador conoce lo que conoce el docente de otra manera, ya que la función del profesor es que el alumno elabore conocimiento matemático, y la función del formador es facilitar la elaboración de conocimiento profesional del docente, así como ayudarlo a construir una identidad profesional, elementos base de su DP.

En este trabajo tratamos de ilustrar y describir algunos aspectos del conocimiento profesional movilizado por un formador en su tarea de facilitar el desarrollo profesional de un grupo de futuros profesores de Secundaria, tomando como marco teórico el modelo de Escudero-Ávila et al. (2021).

MARCO TEÓRICO

El Desarrollo Profesional del Docente de Matemáticas

La educación del docente es un ente complejo en el que intervienen multitud de procesos y agentes, habiendo puesto la comunidad investigadora especial atención en aquellos procesos en los que “los docentes a nivel individual o en comunidad aprenden o adquieren nuevo conocimiento, desarrollan o cambian su práctica e identidad, y muestran nuevas actitudes o competencias” (Ponte, 2012a, p. 343). Desde nuestra perspectiva, todas estas aportaciones ponen el foco en distintas facetas del DP de los profesores, motivado por los diversos campos de actuación que configuran su ejercicio profesional, a saber, enseñanza en el aula, actividades extraescolares, tutoría, gestión...

En sintonía con Azcárate (2004) entendemos el proceso de DP como un proceso orientado a facilitar que los profesores sean autónomos profesionalmente, es decir, capaces de reflexionar en y sobre la práctica críticamente, adquiriendo a su vez una conciencia sobre la complejidad moral de ésta y como parte inherente de un proceso de socialización en una comunidad profesional. Por tanto, tal y como señalan Ponte y Oliveira (2002), el DP puede situarse en dos campos interdependientes: uno, vinculado a la elaboración de un conocimiento profesional (en adelante, CP) que capacita al profesor para dar respuesta a problemas que emergen de su práctica y, otro, a la formación y afirmación de una identidad profesional como parte esencial de su identidad social y que caracteriza sus formas de entender e interactuar en su realidad personal y profesional.

La investigación en torno al CP del docente concluye que se trata de un conocimiento de carácter *práctico* en el que se integran saberes experienciales y académicos en base a las concepciones y creencias del individuo; por lo que se trata de un conocimiento *artesanal* que no puede valorarse por criterios abstractos de carácter conceptual o lógico sino por criterios de eficacia en la resolución de problemas profesionales (Ponte, 2012b). Para nosotros, la formación enfocada al DP no pretende únicamente que el sujeto adquiriera una serie de conocimientos académicos de diversa índole por asimilación, sino que a través de la reflexión sobre la práctica y partiendo de problemas profesionales, promueva una “explicitación y concienciación del conocimiento que moviliza en la acción y

conduzca a una identificación de los marcos teóricos relevantes para el análisis de la práctica” (Ponte, 1994, pp. 10-11). En este sentido, y como señala Ponte (2012b), esto no implica que el DP no pueda beneficiarse de un formación orientada a la teoría, es decir, como un proceso desde *fuera hacia dentro*; sino que sería deseable y recomendable estimular el cuestionamiento de los esquemas de acción en la práctica de los sujetos en formación, de manera que, el conocimiento profesional que los sustenta, evolucione desde posiciones más simplificadoras, acrílicas y estáticas hacia otras de tipo interactivo, dialéctico e investigativo (Azcárate, 2004).

Por tanto, desde estos presupuestos, el CP como saber práctico surge de la integración de varios tipos de conocimientos, provenientes de tres fuentes interdependientes y conectadas mediante una relación dialéctica (Azcárate, 1999). Las fuentes meta disciplinares hacen referencia a las teorías generales que informan sobre la visión ideológica, epistemológica y ontológica del sujeto. Estos saberes permiten al docente fundamentar su forma de concebir el conocimiento y su elaboración, así como los sistemas de valores que permiten orientar la toma de decisiones en la práctica. Luego, las fuentes fenomenológicas son aquellas informaciones que provienen de la interacción directa con la práctica e incluye conocimiento sobre las rutinas y formas de actuación, así como sobre el currículum. Finalmente, las fuentes disciplinares se refieren a aquellas informaciones que provienen de diversas disciplinas como la psicología, la sociología, ... teniendo un papel destacado la didáctica de la matemática, especialmente por ser la enseñanza de la matemática una actividad relevante del docente.

El Conocimiento Profesional del Formador para el Desarrollo Profesional del Docente

Tal y como afirman Escudero-Ávila et al. (2021) son múltiples los términos utilizados para referirse al formador: mentor, facilitador, educador matemático, ... lo que refleja la heterogeneidad de profesionales que intervienen en la formación del docente. Beswick y Goos (2018) se refieren a ellos como “cualquier profesional comprometido en la educación o desarrollo de los docentes de matemáticas” (p. 418) definición que adoptaremos en este trabajo. Por tanto, en esta comunicación nos centramos en el conocimiento profesional movilizado por un formador en su rol de facilitador del desarrollo profesional de los profesores, del cual hemos ofrecido algunos apuntes previamente.

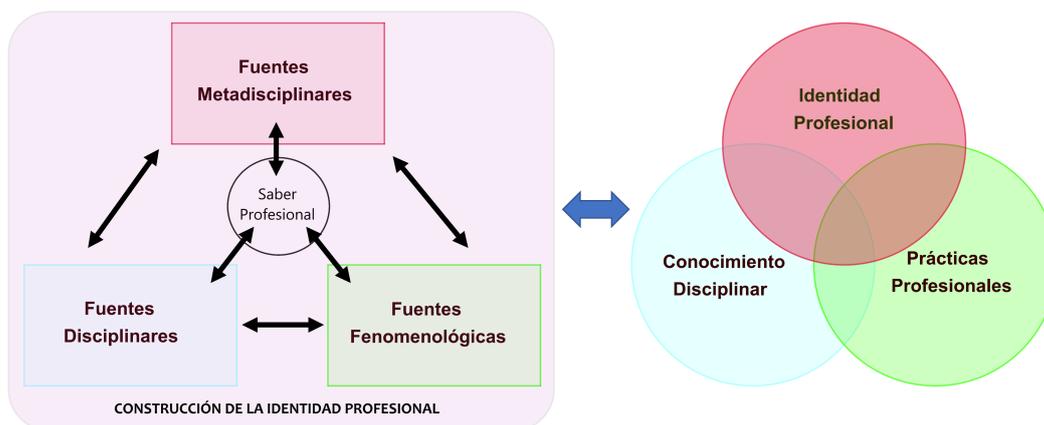
La investigación evidencia que distintos perfiles de formadores ponen el énfasis en distintas facetas del DP de los docentes de matemáticas. Por ejemplo, Leikin et al. (2018) analizaron el conocimiento profesional de varios matemáticos profesionales impartiendo cursos de matemáticas avanzadas a futuros profesores de Secundaria. Los hallazgos revelaron que este tipo de formadores prestaban especial atención a la construcción de conocimiento del contenido matemático -conocimiento encuadrable dentro de la fuente disciplinar-, ayudándoles a establecer conexiones entre distintos tópicos del currículum, así como a comprender aspectos meta-matemáticos. Igualmente, consideraban que su forma de enseñar tales cursos podría servir de modelo, de manera que, trasladasen a sus aulas ejemplos o estrategias de enseñanza, así como recursos o tareas. Por tanto, estos formadores evidenciaban un conocimiento matemático amplio, extenso y complejo.

El análisis de algunos modelos (Chick y Beswick, 2018; Escudero-Ávila et al., 2021; Leikin et al., 2018) apuntan a la existencia de dos subdominios en el saber profesional del formador: uno referido al contenido de la formación (en adelante, MTECK) y otro al conocimiento didáctico del contenido (en adelante MTEPCK). Respecto al MTECK, cabe decir, que no existe un consenso unánime respecto a qué temas constituirían el contenido de la formación (Chapman, 2021), aunque la investigación sobre la educación del docente, como fuente de conocimiento para el formador, puede ofrecer pistas sobre una primera organización de tal conocimiento del contenido de la formación. En el MTEPCK, sí existe mayor consenso en que este conocimiento es el que permite al formador diseñar situaciones que faciliten el DP de los docentes e incluiría conocimiento sobre cómo enseñar el contenido de la formación -estrategias, tipos de tareas, ejemplos..., conocimiento sobre las características de los procesos asociados al DP -teorías que explican los procesos de elaboración de conocimiento profesional o de construcción de la identidad, dificultades y obstáculos que han de

superar durante el proceso, etc.- y conocimiento sobre los estándares de la formación (Escudero-Ávila et al., 2021).

Por otro lado, Escudero-Ávila et al. (2021), basándose en las aportaciones de Ponte (2012a) acerca de la educación del profesor, presentan una primera organización del conocimiento del contenido del formador en torno a tres áreas clave e interrelacionadas entre sí: conocimiento, prácticas y habilidades; e identidad profesional (ver Figura 1). Estas áreas deben ser tomadas como un intento por describir y comprender distintos aspectos del DP del docente a desarrollar en la formación.

Figura 1. Campos del DP del Docente y Conocimiento del Contenido de la Formación



En concreto, el área de conocimiento disciplinar se refiere especialmente al conocimiento del contenido matemático y didáctico que ha de construir el docente durante la formación y que es parte importante de su conocimiento profesional. El conocimiento del formador sobre prácticas profesionales tales como dirigir discusiones en el aula o programar secuencias didácticas, apunta al saber sobre las distintas formas de actuar de los docentes en el aula -sus rutinas o esquemas de actuación- con el objetivo de ayudar a los estudiantes para profesor a promover cambios en su práctica mediante la construcción de conexiones entre teoría y práctica. Finalmente, el conocimiento sobre la identidad esperable en un formador se refiere a los distintos modos de ser y sentirse docentes de los profesores así como los factores que influyen en su construcción, entre los que destacaríamos los valores y normas dentro del proceso de socialización en el que están inmersos desde la formación inicial.

METODOLOGÍA

Dado que el objetivo de nuestra investigación es caracterizar y comprender el conocimiento profesional de un formador movilizado en un contexto de formación inicial de profesores de Secundaria de matemáticas, consideramos oportuno aprovechar las potencialidades del enfoque cualitativo-interpretativo, del estudio de caso instrumental (Bassegy, 2003). Como señalan Escudero-Ávila y Carrillo (2020) la información facilitada por el informante servirá para realizar un proceso de abstracción con el objetivo de obtener evidencias adicionales sobre el funcionamiento y la caracterización del conocimiento profesional del formador. En nuestro caso, el informante, al que nos referiremos como Álvaro, es licenciado en matemáticas y posee más de 27 años de experiencia como docente en Educación Secundaria, así como 4 años de docencia en el Máster de Secundaria siendo profesor asociado. Su elección ha sido intencional debido a su doble rol de profesor en activo y didacta de la matemática, esperando obtener evidencias más ricas.

La recogida de información se llevó a cabo mediante la grabación en audio y vídeo de 6 sesiones de 4 horas de la asignatura Aprendizaje y Enseñanza en la Especialidad de Matemáticas del Máster en Profesorado de la Universidad de Cádiz, junto con grabaciones de audio de las interacciones entre el formador y varios pequeños grupos de EPP, durante dichas sesiones. Estas evidencias fueron

complementadas con observación no participante, notas de campo del investigador y un plan previo de las sesiones remitido por el informante en el que se exponían los objetivos y el sentido de las actividades programadas. Además, hemos utilizado el método *top-down* (Grbich, 2003), de manera que, tras una indagación teórica y partiendo de la caracterización dada por Escudero-Ávila et al. (2021), reflexionamos sobre cómo los datos empíricos informan sobre el conocimiento del formador.

Debido a la extensión, en este trabajo analizamos algunos episodios extraídos de la tercera sesión, cuyo tema era el papel de las competencias en el nuevo currículum español. Las unidades de análisis son las intervenciones entre el formador y los EPP. Según el plan aportado por el formador, la sesión se estructuró en cuatro momentos:

- En primer lugar, los EPP tenían que concluir un análisis comparativo de la normativa estatal nueva y la anterior mediante una dinámica de trabajo cooperativo (puzle de Aronson) con un guion facilitado por el formador.
- Posteriormente, se llevó a cabo una puesta en común finalizando con una síntesis de las ideas principales y analizando la experiencia cooperativa vivida dentro del aula.
- A continuación, el formador realizó una exposición sobre la noción de competencia desde su visión del currículum y comparándola con otras perspectivas provenientes de la investigación en educación matemática.
- Finalmente, les propuso una tarea en pequeño grupo, en la que, a través del análisis de la normativa autonómica, los EPP debían reflexionar sobre cómo las competencias específicas que introduce el nuevo currículum español pueden contribuir al desarrollo de las competencias clave -también incluidas en el nuevo currículum-.

ANÁLISIS DE LOS EPISODIOS

El primer episodio tiene lugar tras la actividad en pequeño grupo de análisis de la normativa, cerrando el formador con una puesta en común. Álvaro plantea esta discusión con la intención de ayudar a los EPP a tomar conciencia sobre cómo las dinámicas que quieren promover en sus aulas, y, por tanto, la metodología que emplean debe ser coherente con los objetivos a conseguir. Esto se observa cuando permite a los EPP explicitar sus visiones acerca de la enseñanza de la matemática y les da feedback.

Álvaro: lo que estoy intentando ahora mismo es que como futuros docentes, os planteéis qué tipo de dinámicas queréis hacer en el aula.

EPP: no lo veo para todos los días ya que se volvería como aburrido. Me parece guay... Como que es, no sé, para integrarlo una vez cada unidad.

Álvaro: sí, en determinados momentos. Yo hablaba con un grupo que la suelo utilizar para los sistemas de ecuaciones. Hay que elegir. Mira, para este tema me viene bien [...] hago cuatro grupos y a cada uno le doy un método y, en una clase o dos, a lo sumo, hemos trabajado los cuatro métodos. Yo podría hacerlo de forma lineal, un método, otro método... Pero lo que sí me gustaría que nos planteásemos es que para que esto funcione, um ... hay que tener una actividad que sea rica en el sentido de que obligue al alumnado a poner en juego capacidades superiores a la mera memorización, ¡qué es un enfoque posible! Decir, pues me conformo con que memoricen y me lo suelten en el examen.

El formador utiliza la experiencia vivida por los EPP como punto de partida para reflexionar sobre los pros y contras de la estrategia de enseñanza en una futura aula de Secundaria. Esto supone una evidencia de conocimiento didáctico del formador, ya que, el puzle de Aronson es usado con una doble finalidad. En primer lugar, facilitar la elaboración de conocimiento sobre el currículum mediante la lectura crítica de la normativa, mientras que el debate posterior, ofrece un espacio de reflexión e intercambio de ideas, en el cual, abordar distintos aspectos vinculados con la identidad

profesional. A continuación, el formador interpreta la aportación del EPP gracias a su conocimiento sobre cómo razonan y piensan los docentes (Chick y Beswick, 2018). Lo que dicha estudiante trata de decir es que no ve factible el utilizar siempre la misma estrategia metodológica. El formador, partiendo de su propia experiencia como profesor, aprovecha la aportación para mostrar un ejemplo sobre en qué casos sería provechoso utilizar la metodología del puzle de Aronson (Martínez-Romero et al., 2015), lo que supone una evidencia de MTEPCK dirigido a ayudar a los EPP a desarrollar su propia práctica profesional. Al respecto, Álvaro conoce que el puzle de Aronson requiere dividir un tema en varias partes, de manera que lo utiliza en determinados tópicos como los algoritmos de resolución de sistemas de ecuaciones. Además, afirma que las dinámicas cooperativas le sirven para facilitar el desarrollo de capacidades superiores, tanto en sus alumnos como en sus EPP.

El segundo episodio transcurre tras el primero y también durante el debate en gran grupo. En este caso, un EPP, tras haber analizado la nueva normativa, plantea al formador una duda sobre cómo la nueva política de repetición de curso puede tener un efecto contraproducente en la motivación e interés del alumnado con problemas de fracaso escolar.

EPP: Álvaro, si con la ley nueva un alumno puede, por ejemplo, desde 1º ESO, llevar una asignatura sin haberla aprobado ningún año, ¿eso no fomentaría que un alumno no mostrase interés por esa asignatura?

Álvaro: ¿Tú que piensas? (sonríe)

EPP: yo conozco a mucha gente que sí...

Álvaro: se supone, siempre me muevo desde el ámbito del se supone, que ese problema se debe haber trabajado. Es decir, si el alumno está suspendiendo una materia en 1º, 2º, 3º ..., debe tener su plan de refuerzo, probablemente haya intervenido el equipo de orientación de centro, hay mecanismos para atajar [...] Ellos ya saben que van a pasar de curso, pero tú sabes que sí, que van a pasar, pero su nivel de desfase curricular va a ser tan grande que, en 2º, va a volver a arrastrar. Ahí está el trabajo del equipo educativo y del profesor de la asignatura para rescatar al alumno. Hay casos que se puede y casos que no.

Fijándonos en la pregunta del EPP, observamos cómo el formador reconduce la discusión tratando de promover una reflexión sobre el fracaso escolar y el rol que, como docentes, a nivel individual y dentro de una comunidad profesional, pueden asumir, por lo que el tema del fragmento gira principalmente respecto al desarrollo de la identidad profesional. Las preguntas del formador o el feedback nos sirven como indicadores de su capacidad para gestionar discusiones en el aula de formación. Hipotetizamos que Álvaro interpreta el comentario del EPP y anticipa la presencia de una posible creencia sobre el papel del docente ante el fracaso escolar. Además, es consciente de que podría conducirles a una actitud de desidia ante la enseñanza, motivada por el hecho de que el alumnado tiene garantizada su promoción por imperativo legal. Esto último apuntaría a una evidencia de su MTEPCK, como ya hemos comentado, al identificar esta creencia como un potencial obstáculo para sus EPP, de manera que concluye con una reflexión sobre qué podría hacer el profesor para ayudar a este tipo de alumnado, siendo el comentario proporcionado una evidencia de su conocimiento sobre protocolos.

CONCLUSIONES

El presente estudio constituye una primera aproximación al conocimiento profesional de un formador de docentes en su tarea de facilitador del desarrollo profesional del profesorado. En primer lugar, el modelo de Escudero-Ávila et al. (2021) evidenció ser una herramienta analítica potencial para comprender el saber profesional del formador, aunque sigue siendo necesario su testeo en otros contextos y con otros perfiles de formadores. Las evidencias empíricas recolectadas en la Tabla 1

corroboran que dicho conocimiento permite al formador articular varios niveles a la vez, como se ha observado en el primer episodio. Álvaro empleó una estrategia cooperativa durante la formación con el objetivo de que los EPP tuviesen un primer contacto con este tipo de metodologías, ofreciéndoles una oportunidad de elaborar conocimiento didáctico desde la propia experiencia vivida, a la vez que trataba de poner en valor la importancia del trabajo colectivo dentro de una comunidad profesional, como aspecto vinculado con la identidad profesional. No obstante, los aspectos relativos a la identidad profesional requieren más atención y reflexión dado lo limitado de la literatura. Por tanto, el formador enseña el contenido considerando un doble rol en el EPP: es aprendiz en la formación y a la vez futuro docente.

Tabla 1. Evidencias de CP del Formador de Docentes de Matemáticas identificadas en los episodios

Subdominios		Episodio 1	Episodio 2
Conocimiento del Contenido (MTECK)	Conocimiento Disciplinar	Estrategias cooperativas para enseñar matemáticas	
	Prácticas Profesionales	Gestión de aula e implementación de metodologías según los objetivos	Normativa de referencia y currículum Protocolos de actuación
	Identidad Profesional	Docente crítico, reflexivo y coherente	Creencias/concepciones sobre la enseñanza e impacto en la práctica Docente comprometido
Conocimiento Didáctico del Contenido (MTEPCK)	Conocimiento de la Enseñanza del Contenido	El debate como estrategia para el DP Ejemplos basados en la práctica	El debate como estrategia para el DP El feedback o andamiaje como estrategia para el DP
	Conocimiento de las Características del DP	Formas de razonar y pensar de los EPP	Indicadores/evidencias de DP de los docentes Obstáculos y dificultades

En otro orden de cosas, Chapman (2021) señala que sigue siendo necesario buscar un consenso sobre lo que debiera ser el contenido de la formación. Si bien, aunque la investigación acerca de la educación del profesor ofrece un marco general sobre el que establecer focos de contenido, consideramos que, como investigadores, son muchos los esfuerzos necesarios con el fin de aunar e integrar las distintas perspectivas en torno al DP del docente. En este trabajo, hemos dado un primer paso en esa dirección, evidenciando cómo la investigación (Ponte, 2012a) apunta a tres áreas claves.

Queremos concluir, señalando el papel esencial que juega la comunidad investigadora en torno a otro problema de investigación como es la construcción de conocimiento profesional de los formadores, y cómo las diversas comunidades profesionales configuran su identidad. Por tanto, afirmamos que es crucial el hecho de que las investigaciones no sólo focalicen en aspectos concretos del desarrollo profesional del docente, sino que también incluyan reflexiones explícitas sobre cómo dichos descubrimientos pueden ser de utilidad a los formadores.

Agradecimientos

Este trabajo ha contado con la ayuda del grupo HUM-462 Desarrollo Profesional del Docente, del proyecto PID 2021-122180OB-100 del Ministerio de Ciencia e Innovación del Gobierno de España y de la Red MTSK.

Referencias

Azcárate, P. (1999). El conocimiento profesional : Naturaleza, fuentes, organización y desarrollo. *Cuadrante*, 8(1y2), 111–138. <https://doi.org/10.48489/quadrante.22716>

- Azcárate, P. (2004). Los procesos de formación: en busca de estrategias y recursos. En E. Castro y E. De la Torre (Eds.), *Investigación en Educación Matemática VIII* (pp. 1–18). Universidade da Coruña y SEIEM. <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/1017752.pdf>
- Bassey, M. (1999). *Case Study Research in Educational Settings*. Open University Press.
- 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. <https://doi.org/10.1007/s10857-018-9416-4>
- Chapman, O. (2021). Mathematics teacher educator knowledge for teaching teachers. En K. Beswick y O. Chapman (Eds.), *The Learning and Development of Mathematics Teacher Educators: International Perspectives and Challenges* (pp. 403–416). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-12688-3_74
- Chick, H., y Beswick, K. (2018). Teaching teachers to teach Boris: a framework for mathematics teacher educator pedagogical content knowledge. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 21(5), 475–499. <https://doi.org/10.1007/s10857-016-9362-y>
- Climent, N. (2002). *El desarrollo profesional del maestro de primaria respecto de la enseñanza de la matemática: un estudio de caso* [Tesis de la Universidad de Huelva]. <http://hdl.handle.net/10272/2742>
- Escudero-Ávila, D. I., y Carrillo, J. (2020). El Conocimiento Didáctico del Contenido: Bases teóricas y metodológicas para su caracterización como parte del conocimiento especializado del profesor de matemáticas. *Educacion Matematica*, 32(2), 8–38. <https://doi.org/10.24844/EM3202.01>
- 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* (pp. 23–40). Springer Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-62408-8_1
- Leikin, R. (2020). How Far is the Horizon? En K. Beswick y O. Chapman (Eds.), *International Handbook of Mathematics Teacher Education: Volume 4* (Second, pp. 15–33). Brill Sense. <https://doi.org/10.1163/9789004424210>
- 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(5), 451–473. <https://doi.org/10.1007/s10857-017-9388-9>
- Martínez-Romero, M. L., González, E., y Zacarés García, F. J. (2015). La técnica puzzle de Aronson en la enseñanza/aprendizaje de la Geometría. En N. Ibarra Rius (Coord.), *Investigación e innovación en educación superior*, (pp. 187-192). Universidad de Valencia y Florida Universidad.
- Ponte, J. P. (1994). O desenvolvimento profissional do professor de Matemática. *Educação e Matemática*, 31, 9-12 e 20. <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/4474>
- Ponte, J. P. (2012a). Mathematics teacher education programs: Practice and research. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 15(5), 343–346. <https://doi.org/10.1007/s10857-012-9226-z>
- Ponte, J. P. (2012b). Estudiando el conocimiento y el desarrollo profesional del profesorado de matemáticas. En N. Planas (Ed.), *Teoría, crítica y práctica de la educación matemática* (pp. 83–98). Graó. [Enlace](#)
- Ponte, J. P., y Oliveira, H. (2002). Remar contra a maré: A construção do conhecimento e da Identidade profissional na formação inicial. *Revista de Educação*, 11(2), 145–163. [Enlace](#)
- Wu, Y., Yao, Y., y Cai, J. (2020). Learning to Be Mathematics Teacher Educators: From Professional Practice to Personal Development. En K. Beswick y O. Chapman (Eds.), *International Handbook of Mathematics Teacher Education: Volume 4* (pp. 231–270). Brill Sense. https://doi.org/10.1163/9789004424210_010

ⁱ Utilizamos el término profesorado para referirnos indistintamente a los docentes de Educación Infantil, Primaria o Secundaria.