



Una mirada al conocimiento del educador de docentes de matemáticas: un estudio de caso

An Insight Into the Mathematics Teachers Educator's Knowledge: A Case Study

Andrés Pérez-Montilla, José María Cardeñoso Domingo

Departamento de Didáctica (Área de Didáctica de la Matemática), Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Cádiz, Puerto Real, Cádiz, España
andres.perezmontilla@uca.es, josemaria.cardenoso@uca.es

Miguel Ángel Montes Navarro

Departamento de Didácticas Integradas (Área de Didáctica de la Matemática), Facultad de Educación, Psicología y Ciencias del Deporte, Universidad de Huelva, Huelva, España
miguel.montes@ddcc.uhu.es

RESUMEN • Este artículo pretende caracterizar parte del conocimiento profesional movilizado por un educador de docentes de matemáticas en la práctica. Mediante un enfoque cualitativo-interpretativo y a través de un estudio de casos instrumental, ilustramos algunos de los conocimientos profesionales que apoyaron las acciones de un educador de docentes durante un episodio de discusión colectiva en torno a la planificación de la enseñanza de las matemáticas en un programa de formación inicial de profesores de secundaria. Los resultados apuntan a distintos saberes emergentes que podrían contribuir a una comprensión más profunda sobre cómo gestionar de manera efectiva las discusiones colectivas en la formación inicial del profesorado de Matemáticas.

PALABRAS CLAVE: Educador de docentes; Discusión colectiva, Formación del profesorado de Matemáticas, Conocimiento profesional, Desarrollo profesional.

ABSTRACT • This article seeks to characterize specific dimensions of the professional knowledge that a mathematics teacher educator uses within their practice. Adopting a qualitative-interpretative approach and employing an instrumental case study methodology, we elucidate various aspects of professional knowledge that underpinned the actions of a mathematics teacher educator during a collective discussion concerning the planning of mathematics teaching in a pre-service teacher education program. The results highlight various emerging forms of knowledge that could contribute to a deeper understanding of how to manage collective discussions effectively in the initial training of mathematics teachers.

KEYWORDS: Teacher educator; Collective discussion; Mathematics teacher education; Professional knowledge; Professional development.

Recepción: octubre 2023 • Aceptación: enero 2025 • Publicación: marzo 2025

Pérez-Montilla, A., Cardeñoso, J. M. y Montes, M. Á. (2025). Una mirada al conocimiento del educador de docentes de matemáticas: un estudio de caso. *Enseñanza de las Ciencias*, 43(1), 23-40. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.6065>

INTRODUCCIÓN

La investigación sobre desarrollo profesional del profesor de matemáticas ha puesto de relieve el papel relevante de los educadores de docentes en la formación tanto inicial como continua del profesorado. Sin embargo, los trabajos que tratan de caracterizar la naturaleza u organización del conocimiento profesional requerido para el buen desempeño de su práctica profesional se encuentran todavía en una etapa incipiente (Beswick y Goos, 2018; Goos y Beswick, 2021). Ello es debido a que el conocimiento y las habilidades que necesita un formador¹ (en adelante, MTE) –entendido como cualquier profesional que trabaja con profesores para desarrollar la enseñanza de las matemáticas (Jaworski, 2008) – difieren según el contexto en el que tiene lugar la formación o su cualificación profesional.

Algunos investigadores señalan que el saber de los educadores de docentes debería ser una extensión del saber del profesor (Castro-Superfine et al., 2020). En este sentido, Leikin (2020) afirmaba que estos profesionales necesitan conocimientos y competencias que van más allá de las que necesita un docente para enseñar matemáticas. A su vez, Escudero-Ávila et al. (2021) apuntan a que la naturaleza de los conocimientos que necesitan estos profesionales es distinta de los requeridos por el docente, ya que el contenido de la formación va más allá de las matemáticas y su didáctica, y porque además los destinatarios no son alumnos, sino aprendices adultos (Pérez-Montilla y Cardeñoso, 2023). En este sentido, el estudio cualitativo de Martignone et al. (2022) analizó las respuestas de un grupo de educadores de distintos perfiles profesionales acerca de qué conocimientos y habilidades serían necesarias para ser un buen educador. Este trabajo aportó hipótesis sobre algunas dimensiones del *conocimiento especializado*, entendido como el saber deseable o esperable. En todas las investigaciones anteriormente reseñadas el conocimiento profesional que debe construir un docente de matemáticas durante la formación aparece como una dimensión importante del saber del educador (Chapman, 2021).

Por otro lado, otros estudios se han interesado por caracterizar empíricamente distintas *prácticas profesionales*. Por ejemplo, Li y Castro-Superfine (2016) describieron cómo varios educadores planificaban sus programas de formación inicial evidenciando que estos profesionales seleccionaban distintos objetivos, como crear entornos seguros y colaborativos o conectar la teoría con la práctica valiéndose de distintas estrategias y recursos como tareas profesionales o el modelado para lograrlos. Otras investigaciones, como la de Şahin-Gür y Prediger (2024), se centran también en la práctica de planificar, pero esta vez cursos de formación continua, y concluyen que conforme mayor capacidad tenían los facilitadores participantes de conectar los objetivos del programa con elementos concretos del contenido, más coherente resultaba la secuencia de actividades. Finalmente, Amador (2022) caracterizó la mirada profesional de un grupo de formadores y más concretamente, su habilidad para interpretar el pensamiento de los profesores y conectar las interpretaciones con las evidencias.

Dado que las investigaciones que describen el conocimiento de los educadores en la práctica se encuentran en una etapa incipiente de desarrollo (Pascual, 2021), el objetivo de este artículo será caracterizar parte de los conocimientos de un educador de profesores de matemáticas (en adelante, MTE) mientras gestionaba un episodio de discusión colectiva (Ferreira et al., 2023) acerca de la planificación de la enseñanza durante un programa dirigido a futuros profesores de secundaria. Por consiguiente, la pregunta de investigación a la que intentaremos responder será: ¿qué tipos de conocimientos emergentes apoyaron las acciones de un educador de profesores de Secundaria mientras gestionaba una discusión colectiva? Para ello, comenzamos exponiendo el marco teórico que fundamenta nuestra investigación, describimos el contexto y la metodología para finalizar con los resultados, discusión y conclusiones.

1. En este artículo la expresión *formador* de docentes de matemáticas (MTE) incluye a todo el colectivo de profesionales que trabaja con docentes de matemáticas, tanto educadores -profesionales que apoyan el aprendizaje de profesores en activo y en formación inicial en contextos institucionales- como facilitadores -coaches, líderes de programas de desarrollo profesional...-.

CONTEXTUALIZACIÓN TEÓRICA

En esta sección adoptamos una perspectiva sociocultural con el fin de caracterizar algunos aspectos de la práctica profesional de los educadores de docentes de matemáticas, más concretamente durante la gestión de discusiones colectivas en la formación del profesorado. Finalmente, se describen algunos elementos del conocimiento profesional deseable para dirigir las tomando la perspectiva de Escudero-Ávila et al. (2021).

La práctica profesional del educador de docentes de matemáticas

Ponte y Quaresma (2016) definieron la práctica como un sistema de actividades recurrentes y socialmente organizadas que tiene en cuenta los significados que los participantes asignan a lo que hacen, lo que origina unos motivos a alcanzar a través de sus acciones. Desde una perspectiva sociocultural (Ernest, 2006), la práctica puede concebirse como un sistema o conjunto de actividades admitidos dentro de una comunidad profesional entendiendo una actividad como «una unidad global dentro de la cual cobran sentido una serie de acciones o comportamientos movidos por un objetivo» (Sales et al., 2006, p. 2).

Las investigaciones de Amador (2022), Li y Castro-Superfine (2016) y Şahin-Gür y Prediger (2024) ponen de manifiesto que *enseñar a enseñar matemáticas*, tanto en la formación inicial como continua, es una actividad idiosincrática de todos los educadores de docentes de matemáticas en la que realizan unas tareas o acciones concretas para lograr unos objetivos, ayudándose de diversos recursos, como tareas profesionales, los cuales amplifican las capacidades individuales (Llinares, 2002). El conocimiento profesional del educador sería, por tanto, un recurso conceptual que apoyaría y guiaría la toma de decisiones y la realización de dichas acciones.

En este sentido, una práctica relevante es la de dirigir discusiones colectivas (Ferreira et al., 2023). Durante estas discusiones grupales los docentes tienen la posibilidad de acceder a otras perspectivas, teniendo el educador de docentes un papel crucial en su gestión, puesto que pueden constituir escenarios para la negociación de significados y llegar a ser oportunidades de aprendizaje para los profesores. Ferreira et al. (2023) distinguen cinco prácticas en la gestión discusiones colectivas:

- a) Establecer una comunidad de aprendizaje: se caracteriza por tener como fin proveer de un entorno seguro y confortable en el que los docentes se sientan proclives a compartir ideas y prácticas. Algunas acciones, como animar, elogiar, invitar o apoyar, contribuyen a que puedan darse esos ambientes de desarrollo profesional.
- b) Interpretar las interacciones con y entre los profesores: parafrasear intervenciones, validar alguna contribución, pedir aclaraciones, matizar lo que quiere decir algún participante o el propio educador, escuchar atentamente las intervenciones y ampliar los razonamientos de los docentes con comentarios son formas de dar sentido y significado a las interacciones que suceden durante la discusión colectiva.
- c) Establecer conexiones: en algunas ocasiones los educadores establecen relaciones con otros momentos del programa acontecidos previamente o relacionan las intervenciones con aspectos externos al programa.
- d) Desafiar a los profesores para que avancen en su conocimiento: el objetivo de esta práctica es promover la reflexión desafiando las afirmaciones de los docentes con el fin de que se planteen nuevas perspectivas o se reafirmen. Para ello, los educadores pueden recurrir a recursos tales como contraejemplos o preguntas.
- e) Sistematizar los aprendizajes: esta práctica está relacionada con la última fase de la discusión. Los educadores llevan a cabo acciones como recuperar los conocimientos previos que los docentes habían expuesto al inicio, de manera que sea posible establecer relaciones con los saberes construidos durante la discusión colectiva, o resumir los principales acuerdos adoptados.

El conocimiento profesional del educador de docentes

No existe un consenso unánime sobre qué debería enseñarse en los programas de formación inicial o continua del profesorado, ya que el desarrollo profesional de los docentes de matemáticas es un proceso polifacético y complejo. Desde nuestra perspectiva sobre tales procesos (Pérez-Montilla et al., 2023) consideramos que la propuesta de Escudero-Ávila et al. (2021) (ver figura 1) nos permite caracterizar y organizar parte del conocimiento requerido por cualquier educador de docentes para enseñar a enseñar matemáticas en un programa de formación inicial –contexto de nuestro estudio–.

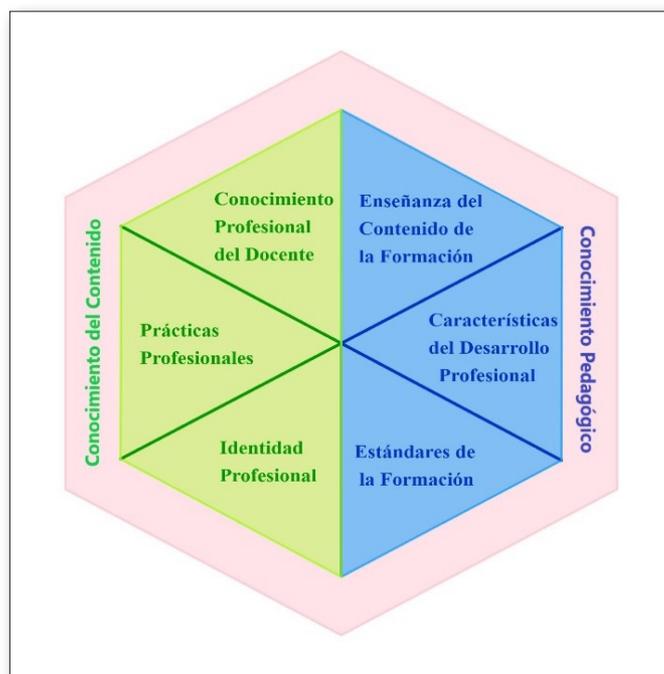


Fig. 1. El conocimiento profesional del educador de docentes. Fuente: elaboración propia.

Asumiendo que todos los educadores de docentes son también profesores, estos autores se basan en el trabajo de Shulman (1987) para identificar dos grandes dominios: el *conocimiento del contenido de la formación* (MTECK) y el *conocimiento didáctico del contenido de la formación* (MTEPCK). Para el MTECK asumen la perspectiva de Ponte (2011), organizándolo en tres subdominios: *conocimiento profesional del docente, prácticas e identidad profesionales*.

Respecto al *conocimiento profesional del docente* (CO), Escudero-Ávila et al. (2021) apuntaron que el conocimiento que necesita construir un docente de Matemáticas para enseñar matemáticas ha de ser conocido por el educador, aunque este último elabora una reconstrucción diferente tanto del *conocimiento del contenido matemático* (CK) como del *conocimiento didáctico del contenido* (PCK) (Carrillo et al., 2018), caracterizándose por un conocimiento matemático más extenso y profundo (Zopf, 2010), así como por una mayor densidad de conexiones con el PCK, de manera que le permita desempaquetar y reconstruir la (futura) práctica profesional de los docentes.

En referencia con el *conocimiento del educador sobre las prácticas profesionales* (PP), estos autores señalan que los educadores deberían conocer qué actividades realiza un profesor de Matemáticas, especialmente las relacionadas con la enseñanza/aprendizaje de las matemáticas, así como las capacidades, habilidades y competencias necesarias para llevarlas a cabo con éxito.

Finamente, la *identidad profesional* (IP) se refiere al conocimiento que debería tener un educador sobre los diversos posicionamientos en torno al *ser y sentirse* docente de matemáticas que pueden darse en una comunidad profesional, así como los factores que influyen en su configuración.

En referencia al MTEPCK, los autores señalan el *conocimiento de la enseñanza del contenido de la formación* (CE) como el conocimiento que han de tener los educadores sobre diversas estrategias, recursos, técnicas y ejemplos para enseñar el contenido, tales como los *casos prácticos* o el *análisis de vídeos* (Montes et al., 2022), además de las teorías de enseñanza aplicables a contextos de formación de docentes.

Otro elemento sería el *conocimiento de las características del desarrollo profesional* (DP) que, en sintonía con Sánchez y García (2002), incluiría conocimiento acerca de las distintas perspectivas teóricas sobre la forma en que aprenden los estudiantes para profesor, fortalezas y dificultades que encontrarán en su especialización como docentes, cuáles son sus saberes previos cuando acceden al programa o trayectorias de aprendizaje de los docentes.

Finalmente, el conocimiento de los *estándares de los programas de formación* (EF) incluye conocimiento sobre la organización de los distintos contenidos que conforman los programas de formación de docentes, su secuenciación y relaciones, asumiendo que estos pueden variar muy significativamente de un contexto a otro.

MÉTODO

Se llevó a cabo un análisis cualitativo-interpretativo (Bassey, 2003) a través de un estudio de casos instrumental, donde el objeto de la investigación fue caracterizar el conocimiento emergente de un educador de docentes durante la gestión de un episodio de discusión colectiva en un programa de formación inicial español para profesores de matemáticas de secundaria. A continuación, se describen el contexto, los datos, el proceso de análisis empleado y el participante.

Contexto

La toma de datos tuvo lugar durante el desarrollo de la asignatura obligatoria Aprendizaje y Enseñanza en la Especialidad de Matemáticas, la cual constaba de 18 sesiones. Debido a los recursos disponibles solo se grabaron las 6 primeras, todas ellas dentro del bloque *análisis curricular y del aprendizaje*, que comenzaba con una primera sesión dedicada a reflexionar sobre las finalidades de la educación matemática y continuaba, durante las sesiones siguientes, con un análisis del currículum de matemáticas en la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y Bachillerato españoles. A su vez, concluía con el estudio de las competencias matemáticas. El episodio elegido en este artículo aconteció durante la cuarta sesión, en la cual se les facilitó a los estudiantes para profesor (en adelante, EPP) una tarea profesional (ver figura 2) en la que debían elaborar un documento en pequeño grupo y realizar una puesta en común entre toda la clase posteriormente.

Las competencias específicas pretenden contribuir a las competencias clave a partir de cada una de las materias.

En esta actividad se trata de razonar la forma en que las diez competencias clave de matemáticas pueden realizar esa contribución a las ocho competencias clave.

Para ello debes tener como referencia la **Instrucción conjunta 1 /2022, de 23 de junio, de la Dirección General de Ordenación y Evaluación Educativa y de la Dirección General de Formación Profesional, por la que se establecen aspectos de organización y funcionamiento para los centros que impartan Educación Secundaria Obligatoria para el curso 2022/2023.**

De esta instrucción debes consultar los siguientes elementos:

- El perfil de salida (p. 26 y 27).
- Las competencias clave (p.27 y 28).
- Los descriptores operativos de las competencias clave (p. 28 a 35).
- La división de las competencias específicas en cinco bloques competenciales (p. 140).
- Las competencias específicas de matemáticas (p. 141).
- Los saberes básicos (p. 148).

Señala en un documento contribuciones de las Matemáticas a la adquisición de cada una de las competencias clave, apoyándote en las lecturas anteriores.

Fig. 2. Tarea profesional. Fuente: campus virtual de la asignatura

Datos recogidos

La principal fuente de información de esta investigación proviene de las transcripciones de las sesiones. Para segmentar la información y definir las unidades de significado, se seleccionaron aquellos episodios de información donde se observasen aspectos de la formación inicial del profesorado relacionados con la enseñanza/aprendizaje de las matemáticas. Posteriormente, y con un interés meramente confirmatorio para el equipo investigador, se realizó una entrevista semiestructurada al informante (Kvale, 1996), en la que se le solicitó que expusiese qué objetivos sustentaban cada una de las acciones que realizó, en pro de triangular el análisis de su conocimiento ya realizado. Para ello, el entrevistador –un miembro del equipo investigador– había visionado el episodio completo y anotado las acciones del participante basándose en la descripción dada por Ferreira et al. (2023) y detallada en el marco teórico de este artículo. A continuación, y tomando como punto de partida el cuestionamiento de dichas acciones, se plantearon preguntas contingentes, como, por ejemplo: ¿qué objetivo persigues cuando le pides al grupo que te expliquen qué entienden por «interpretar modelizar y resolver problemas de la vida cotidiana y propios de las matemáticas»?; o ¿qué fin persigues cuando les pones este ejemplo? Como apunte, durante la entrevista se le ofreció la posibilidad de visualizar el episodio en vídeo por si necesitaba centrarse en algún detalle o momento concreto del episodio para añadir detalles.

Proceso de análisis

El proceso de análisis comenzó con una etapa *top-down* (Grbich 2003), en la que mediante una revisión bibliográfica se extrajeron algunos elementos del conocimiento del educador para algunos subdomi-

nios –el de identidad profesional se ha omitido por cuestiones de espacio y de las prácticas profesionales no se encontraron evidencias empíricas suficientes en las fuentes consultadas–. Con esta información se construyó un sistema *a priori* de potenciales saberes (tabla 1). La parte *bottom-up* se llevó a cabo mediante el análisis del episodio por parte de un miembro del equipo investigador, identificando, en una primera etapa, las acciones llevadas a cabo por el informante, anteriormente descritas en el marco teórico, junto a los instrumentos de los que se valió. Estas acciones nos sirvieron como hipotéticos indicadores de la presencia de un conocimiento profesional movilizado. En segundo lugar, cada una de esas acciones se vinculó a un posible objetivo, el cual se cotejó con lo manifestado por el informante en la entrevista semiestructurada. Para finalizar, una vez que las acciones, instrumentos y fines pretendidos habían sido identificados y relacionados entre sí, se emplearon los descriptores de la tabla 1 y se seleccionaron aquellos conocimientos del MTE que podrían estar apoyando dichas acciones. En esta última fase del análisis se introdujeron nuevos elementos de conocimiento, según lo requiriese la información empírica emergente, reformulando y reinterpretando las definiciones/descriptores de los subdominios ya existentes y sus componentes en caso de que fuese necesario. La credibilidad de los resultados se obtuvo por validación entre miembros del equipo investigador (Bryman, 2001), habiendo realizado el análisis por separado y anteriormente descrito los tres investigadores de este trabajo, debatiendo las discrepancias hasta alcanzar un consenso unánime.

Tabla 1.
Elementos del conocimiento del educador a priori

<i>Dominios</i>	<i>Subdominios</i>	<i>Conocimientos y descriptores</i>	
Conocimiento del contenido de la formación (MTECK)	Conocimiento Profesional del Docente (CP)	Conocimiento del Contenido Matemático (CK) (Carrillo et al., 2018)	
		Conocimiento Didáctico del Contenido Matemático (PCK) (Carrillo et al., 2018)	
Conocimiento didáctico del contenido de la formación (MTEPCK)	Enseñanza del Contenido de la Formación (CE)	CE1: <i>Conocimiento sobre estrategias, técnicas, ejemplos y recursos de enseñanza con profesores</i>	Conocimiento de ejemplos, estrategias y recursos técnicos para enseñar el contenido de la formación, así como de sus fundamentos, potencialidades y limitaciones. (Chick y Beswick, 2018; Pascual et al., 2021)
		CE2: <i>Conocimiento sobre tareas profesionales para docentes</i>	Conocimiento sobre distintas tipologías de tareas para la formación, sus potencialidades y limitaciones. (Pascual et al., 2023)
	Características del desarrollo profesional del docente (DP)	DP1: <i>Indicadores/ evidencias de desarrollo profesional</i>	Conocimiento sobre indicadores que informan sobre el grado de desarrollo profesional de un docente. (Pascual, 2021; Pérez-Montilla y Arnal-Palacián, 2023)
		DP2: <i>Fortalezas y debilidades vinculadas al desarrollo profesional</i>	Conocimiento sobre las dificultades, errores, obstáculos y puntos fuertes relacionados con el desarrollo profesional. (Pérez-Montilla y Arnal-Palacián, 2023; Pérez-Montilla et al., 2023)
		DP3: <i>Teorías sobre el desarrollo profesional de los profesores</i>	Teorías que ilustran y describen los procesos de desarrollo profesional de los docentes. (Pascual, 2021)
	Estándares de la formación (EF)	EF1: <i>Conocimiento del programa de estudios</i>	Conocimiento sobre la estructura del plan de formación: orden, secuenciación, fines, resultados de aprendizaje y objetivos. (Pascual et al., 2021; Chick y Beswick, 2018)

Fuente: elaboración propia.

El informante

Nuestro informante (Joel) es licenciado en matemáticas y docente de secundaria con más de veinte años de experiencia. Además, lleva más de cinco años como educador de docentes de Matemáticas, impartiendo parte de un programa de formación inicial de profesores de Secundaria y ha comenzado a investigar en educación matemática recientemente. Su elección es intencional, ya que su doble perfil de docente en activo e investigador puede ofrecernos evidencias diversas de su conocimiento para enseñar a enseñar matemáticas en secundaria (Wu y Cai, 2022).

ANÁLISIS DE LOS DATOS

Las intervenciones de Joel se han codificado como F-X (donde X es un número), y como EF-X para la entrevista, mientras que la de los estudiantes para profesor se ha hecho como EPP-NX (N es un identificador para el individuo y X para la intervención). El episodio comienza cuando Joel proyecta y lee ante toda la clase el inicio del informe que había elaborado un pequeño grupo de EPP como respuesta a la tarea profesional, y decide iniciar una discusión colectiva tomando como punto de partida una afirmación contenida en dicho documento e incitando a los futuros docentes a reflexionar sobre aspectos de la enseñanza de las matemáticas que iban más allá de la consigna de la tarea inicialmente propuesta:

F-1: antes de avanzar me gustaría que me aclaraseis qué significaría (cita textualmente) «interpretar, modelizar y resolver problemas de la vida cotidiana y propios de las matemáticas».

(Silencio. Nadie responde.)

F-2: por ejemplo, ¿qué sería un problema de la vida cotidiana para vosotros?

EPP-11: un problema que te puedes encontrar en el día a día.

F-3: un problema que te puedes encontrar en el día a día. Por ejemplo, uno parecido a éste: Pedro tiene 80 melones. Cada melón cuesta... (risas) ¿Eso es un problema de la vida cotidiana?

EPP-21: si no vende melones...

F-4: si no vende melones, muy difícilmente ¿verdad?

EPP-31: si no sientes alusión...

F-5: sería un problema con el que tú te puedes sentir de alguna manera identificado ¿no? Lo ves como algo cercano. Probablemente, si soy un docente de Barbate tendré que poner un problema distinto a si mi centro está en la campiña jerezana [...] Pero fijaos como yo puedo, de alguna manera, contextualizar en función del alumnado que tengo delante. Y ahora, también me habla de problemas propios de la matemática. ¿Qué sería un problema propio de la matemática?

EPP-41: cualquiera que aparece en un libro.

F-6: ¿cualquiera que aparece en un libro?

EPP-42: en un libro de matemáticas.

F-7: no sé si recordaréis cuando vimos el vídeo de Wolfram Alpha que decía que muchas veces, en los institutos, las matemáticas se parecen mucho a las matemáticas. [...] Los problemas propios de las matemáticas son suma de polinomios, calcúlame la integral de... [...] Y ahora ¿yo que tengo que hacer con esos problemas de la vida cotidiana o de las matemáticas? Tengo que interpretar el problema, tengo que modelizarlo y tengo que resolverlo. Eso ¿qué sería? ¿A qué os suena?

EPP-43: al constructivismo matemático.

F-8: ¿al constructivismo psicológico? Está relacionado, sí, ¿verdad? Yo pretendo, de alguna manera, que el alumnado antes de ponerse a trabajar tenga que interpretar lo que está trabajando, después tiene que modelizarlo ¿no? ¿no es eso actividad matemática? Cuando modelizamos convertimos algo que no tiene por qué ser matemáticas en algo que sí termina siendo matemáticas y, luego, resolverlo y como que se cierra el ciclo. Probablemente tenga que volver a interpretar ya que una vez resuelto tenemos que ver si esa interpretación es correcta. ¿Cualquier problema que yo pueda plantear en el aula favorece esto? ¿El de los melones?

EPP-44: no, ese es básico.

F-9: entonces en la medida de lo que dice EPP-4 tened cuidado porque el pretender desarrollar (competencias) para mí tiene unas exigencias como docente a la hora de plantear (la enseñanza), proponer (las tareas) [...]

Se le preguntó a Joel cuál era el objetivo principal que perseguía con la discusión colectiva, a lo que respondió: «yo lo que esperaba era un cuestionamiento por su parte. Yo intento que ellos se vayan haciendo cuestiones respecto a lo que hacen y que vayan viendo el rol que como docentes tienen dentro del aula» (EF-4). A continuación, se detalla el análisis del episodio, el cual ha sido sintetizado en la tabla 2.

Tabla 2.
Síntesis del análisis del episodio

<i>Intervención</i>	<i>Acciones</i>	<i>Finalidad</i>	<i>Instrumentos técnicos</i>	<i>Conocimientos del educador</i>
F-1	Identificar	Detectar aspectos importantes en una tarea profesional	Respuesta escrita y observación directa	DP1
	Pedir aclaraciones	Evocar sus conocimientos previos	Discusión colectiva	CE1
F-2	Reorientar	Buscar la participación de los EPP	Pregunta	CE1
F-3	Contraponer	Ayudarles a avanzar en su conocimiento	Ejemplo comparativo	CE1, CP-PCK
F-4	Validar	Dar legitimidad a la aportación del EPP-2 para resaltar ideas importantes	Reproducir los razonamientos de los EPP	DP4
F-5	Relacionar	Establecer conexiones entre la formación y la práctica de aula	Modelado de la práctica	PP1, CP-CC, CP-PCK
	Pedir aclaraciones	Evocar sus conocimientos previos	Pregunta	CE1
F-6	Pedir aclaraciones	Dar sentido y significado a la intervención del EPP-4	Pregunta	CE1
F-7	Aclarar/explicar	Asegurar la comprensión de las ideas principales	Ejemplos	CP-CK
	Retomar	Establecer conexiones con otros elementos del proceso formativo	Evocación	EF1

<i>Intervención</i>	<i>Acciones</i>	<i>Finalidad</i>	<i>Instrumentos técnicos</i>	<i>Conocimientos del educador</i>
F-8	Parfrasear	Dar sentido y significado a la intervención del EPP-4	Reformulación de la intervención	DP1
	Aclarar/explicar	Asegurar la comprensión de las ideas principales	Comentario	CP-CK
	Cuestionar	Ayudarles a avanzar en su conocimiento	Pregunta	CE1
F-9	Sistematizar aprendizajes	Organizar el conocimiento y relacionarlo con los objetivos de aprendizaje	Comentario	PP1

Fuente: elaboración propia.

Durante la intervención F-1, su conocimiento sobre *indicadores/evidencias de desarrollo profesional* (DP1) (ver tabla 2) le habría ayudado a ver una potencial oportunidad de aprendizaje en el documento elaborado por un pequeño grupo de EPP. En la figura 2 se mostró que la tarea profesional se circunscribía únicamente a analizar aspectos concretos del currículum oficial español, pero ello no impidió a Joel el utilizar las respuestas dadas por los EPP como desencadenante para iniciar una discusión colectiva sobre otros aspectos como el papel del profesor a la hora de planificar la enseñanza. Por ello, pide aclaraciones al pequeño grupo de EPP con el fin de evocar sus conocimientos previos, tal y como confirmó en la entrevista: «[...] en esa pregunta en concreto estaba tratando de conectar con el módulo de complementos, apelar a sus conocimientos teóricos aprendidos durante el máster [...]» (EF-2).

A continuación, en F-2, al no recibir respuesta, Joel reorienta el foco de la discusión hacia aspectos más concretos como los tipos de problemas y tareas, consiguiendo que un EPP se anime a responder. El objetivo de esta invitación era: «[...] O sea, yo estaba pensando más bien en la selección general de cualquier contenido que hace el docente. Lo que pasa que, bueno... me parecía una buena manera de ejemplificar esa idea, el pensar en lo que más a mano tienen ellos (los EPP) cuando trabajan en la clase de matemáticas que es una tarea. [...]» (EF-9). Por tanto, el uso de preguntas para reorientar el objeto de la discusión colectiva con el fin ayudar a los EPP a participar supondría una evidencia de su *conocimiento sobre estrategias de enseñanza* (CE1).

Una vez que consiguió que el EPP-1 aportase una idea, en F-3, se observa la acción de contraponer. Esta acción viene motivada por el hecho de que el informante conoce distintas preconcepciones de los EPP y la influencia que tienen en cómo seleccionan tareas: «[...] ellos tienen la sensación, o por lo menos en mi experiencia de los años que llevo aquí, tienen la sensación de que cualquier actividad desarrolla cualquier competencia. [...]» (EF-8). Por tanto, Joel construyó un contraejemplo –evidencia de su CE1– basándose en su *conocimiento sobre tareas matemáticas* (CP-PCK). En el discurso del episodio evidenció conocer distintos tipos de tareas y su adecuación a un determinado enfoque de enseñanza, aspecto que quedó confirmado en la entrevista: «[...] la elección y la selección que hacen los docentes de las actividades que proponen es muy importante y no pueden elegir las al azar. Tienen que estar bien relacionadas con el tópico que están trabajando (los alumnos) pero también tienen que ser lo suficientemente ricas y cercanas [...]» (EF-6).

En la intervención F-4, Joel pone en valor la aportación del EPP-2 y da su aprobación cuando dice: «si no vende melones, muy difícilmente». En la entrevista declaró que el objetivo que le mueve a poner en valor las aportaciones de sus estudiantes es: «[...] yo quiero que todo el mundo en función de lo que sabe se plante lo que puede hacer con esa idea. Y yo creo que las ideas, de alguna manera, hay que dejarlas nacer en la cabeza de los alumnos [...]» (EF-13), por lo que hipotetizamos que podría haber movilizado su conocimiento sobre *aspectos emocionales y afectivos en el desarrollo profesional de los*

docentes (DP4) para incluir matizaciones *a posteriori* basadas en las intervenciones, pero manteniendo un ambiente distendido y comfortable.

En F-5, Joel estableció una conexión/relación entre el contexto de los problemas matemáticos de la vida cotidiana y otros aspectos de la práctica mediante la estrategia del modelado de la enseñanza, evidenciando su conocimiento sobre prácticas profesionales (PP), en concreto, *conocimiento sobre competencias, capacidades y habilidades de los docentes de matemáticas* (PP1). Joel mostró a través de su discurso su capacidad para adaptar las tareas a grupos de alumnos concretos, lo que supondría una evidencia de su *conocimiento de los contextos educativos* (CP-CC) (Shulman, 1987). Al final de la intervención, les solicita aclaración respecto a qué entienden por un problema propio de las matemáticas mediante una pregunta (CE1), porque quería que los EPP reflexionasen sobre cómo este tipo de tareas son o no pertinentes a la hora de desarrollar competencias matemáticas, tal y como confirmó en la entrevista: «ellos están reflexionando sobre cómo desarrollar competencias. Entonces, en ese contexto, me parece importante que ellos discriminen entre problemas que se podrían considerar que no salen de la propia matemática porque no necesitan ser aplicados o porque en el contexto de clase en el que se trabajan no son aplicados» (EF-9).

A continuación, en F-6, Joel habría movilizado su CE1 para lanzarle una pregunta al EPP-1 con el fin de que desarrolle su respuesta, dándole la oportunidad de retomar su postura, certificar o replantear los significados expuestos. Como puede observarse, el estudiante explicó que se refería a cualquiera que aparece «en un libro de matemáticas».

Tras la aclaración, Joel habría empleado en F-7 su conocimiento del contenido matemático (CP-CK) para aclarar y garantizar la comprensión de las ideas principales que quiere exponer mediante dos ejemplos de tareas propias de las matemáticas –la suma de polinomios y el cálculo de integrales–. Finalizó la intervención realizando una conexión con otro momento del proceso formativo con el objetivo de ampliar el horizonte de los EPP, al trasladar el foco a otros elementos de la enseñanza, tales como los recursos tecnológicos, algo que no se explicita en el episodio, pero que sí quedó patente en la entrevista: «[...] yo quería evocar ese vídeo porque me parece [...] que la incorporación de las TICs –tecnologías de la información y comunicación– te cambia el terreno de juego. Yo quería que ellos vincularan lo que estábamos trabajando (competencias) con Wolfram Alpha porque [...] la incorporación de tecnologías hace que tú te puedas centrar más en las aplicaciones o los conceptos que en los cálculos [...]» (EF-12). Por lo tanto, tendríamos una evidencia de su conocimiento del plan de estudios de la formación (EF1).

En F-8, Joel ve en la contribución del EPP-4 (DP1) una oportunidad para la introducción de nuevas ideas en la discusión, aspecto que se observaría en la acción de parafrasear la respuesta del EPP sobre el constructivismo, pero manteniendo parte del significado. A su vez, amplió la intervención con una alusión a la noción de modelización matemática, lo que supondría una evidencia de su conocimiento del contenido matemático (CP-CK). Termina desafiando a los estudiantes (CE1) con la pregunta: «¿Cualquier problema que yo pueda plantear en el aula favorece esto?», para que movilicen sus conocimientos didácticos sobre tareas (enriquecidos durante el episodio), aspecto que confirmó en la entrevista: «yo entiendo que si tienen que modelizar y de alguna manera hacer cercano el contenido a los alumnos ellos tienen que escarbar en los conocimientos didácticos que ellos tienen para hacerlo realidad [...]» (EF-1).

Para finalizar, en F-9, nuestro participante sistematizó los aprendizajes, que en palabras de Joel durante la entrevista fueron: «[...] pretendo ir más allá de eso (las tareas). O sea que no sólo piensen en la actividad en sí sino en el diseño didáctico completo. La metodología que van a utilizar, el tipo de aprendizaje por el que van a apostar... Y, bueno, la actividad para mí sólo es un mero ejemplo para intentar que reflexionen y que se planteen cuál es su posición en general cuando dan clase. [...]» (EF-9). Para ello, Joel tomó la decisión de ir focalizándose en otros aspectos más concretos de la práctica, como la selección de tareas o los recursos digitales, con el objetivo de andamiar el proceso reflexivo, lo que nos aportaría evidencias de su *conocimiento sobre actividades/prácticas profesionales de los docentes de matemáticas* (PP1).

DISCUSIÓN

El objetivo de este artículo es caracterizar el conocimiento movilizado por un educador de docentes de matemáticas durante la gestión de una discusión colectiva. En el análisis realizado se observaron distintos tipos de saberes que apoyaron sus acciones, siendo un conocimiento organizado en la acción y para la acción.

En primer lugar, tras el análisis realizado sería posible identificar cuatro saberes emergentes de nuestro informante no identificados *a priori* (tabla 1): conocimiento de los contextos de enseñanza (CC), conocimiento sobre actividades de los docentes de matemáticas (PP1), conocimiento sobre competencias, capacidades y habilidades de los docentes de matemáticas (PP2) y conocimiento sobre aspectos emocionales y afectivos en el desarrollo profesional de los docentes (DP4). En la tabla 3 se incluyen los nuevos descriptores propuestos para tales saberes, tomando como base las evidencias obtenidas en el análisis. Igualmente, en dicha tabla hemos ubicado dichos conocimientos en distintos subdominios del marco de Escudero-Ávila et al. (2021), excepto el conocimiento sobre contextos de enseñanza, que quedaría fuera del subdominio *conocimiento profesional*, tal y como lo conciben estos autores. No obstante, podría discutirse la propia definición del subdominio dada por Escudero-Ávila et al. (2021) adoptando una perspectiva más amplia sobre el conocimiento del docente como la que proponen Peters-Dasdemir et al. (2023), de manera que este saber podría incluirse dentro de la categoría conocimiento didáctico (*pedagogical knowledge*, PK-C).

Tabla 3.
Nuevos saberes del educador identificados tras el análisis

<i>Dominios</i>	<i>Subdominios</i>	<i>Nuevos elementos de conocimiento</i>	<i>Descriptores tras el análisis</i>	<i>Evidencia</i>
Conocimiento del contenido de la formación (MTECK)	Conocimiento profesional del docente (CO)	CC: <i>Conocimiento de los contextos de enseñanza</i>	Conocimiento sobre distintos contextos en los que se desenvuelve el profesor de matemáticas	Tener en cuenta el contexto de enseñanza como un factor relevante en la selección de tareas de matemáticas
	Prácticas profesionales (PP)	PP1: <i>Conocimiento sobre actividades características de los docentes de matemáticas</i>	Conocimiento sobre distintas actividades/prácticas profesionales	Contextualizar acciones del profesor (proponer tareas) en prácticas más generales (planificar la enseñanza)
		PP2: <i>Conocimiento sobre competencias, capacidades y habilidades de los docentes de matemáticas</i>	Conocimiento sobre competencias, capacidades y habilidades necesarias para enseñar	Ser capaz de establecer y explicitar las conexiones entre la teoría y las acciones del profesor
Conocimiento didáctico del contenido de la formación (MTEPCK)	Características del desarrollo profesional del docente (DP)	DP4: <i>Conocimiento sobre aspectos emocionales y afectivos en el desarrollo profesional de los docentes</i>	Conocimiento sobre lo afectivo en el desarrollo profesional del profesorado	Validar los aspectos positivos de las contribuciones de los EPP en una discusión colectiva

Fuente: elaboración propia.

En cuanto al conocimiento de Joel *sobre competencias, capacidades y habilidades de los docentes de matemáticas*, su experiencia como docente de secundaria le sirvió para establecer conexiones bidireccionales entre teoría y práctica (intervención F-7), tal y como afirman Wu y Cai (2022). Por otro lado, el hecho de ser capaz de establecer conexiones de manera consciente y justificada entre elementos generales, a la hora de planificar la enseñanza, y elementos más concretos, como tareas, el contexto o los recursos digitales, supondrían una evidencia de su *conocimiento sobre actividades características de los docentes de matemáticas*. En consecuencia, su propia experiencia como docente de secundaria constituyó una fuente de conocimiento para nuestro educador docentes de matemáticas, tal y como señalan Ozmantar y Agac (2021).

Respecto al *conocimiento del programa de estudios* (EF1), nuestros resultados sugieren que este conocimiento habría apoyado a Joel a la hora de establecer conexiones y rescatar conocimientos aprendidos en otras materias (Pascual, 2021) o momentos del proceso formativo en las discusiones colectivas. Cabe reseñar que el marco de conocimiento especializado que propone Martignone et al. (2022) no contempla este saber, por lo que nuestros resultados plantearían la necesidad de ampliar dicho referente teórico.

Para finalizar, consideramos que nuestros resultados podrían enriquecer la perspectiva de Ferreira et al. (2023) y ayudarían a ganar en comprensión respecto a cómo los educadores de docentes de matemáticas gestionan discusiones colectivas. En este sentido, cabe reseñar que los resultados apuntan a una nueva acción, como es la de reorientar el foco, la cual habría sido utilizada por Joel para centrar la atención en aspectos más accesibles cuando la demanda con la que se interpela a los EPP resulta demasiado exigente al inicio de la discusión colectiva.

Por otro lado, nuestros resultados apuntarían a que el *conocimiento sobre aspectos emocionales y afectivos en el desarrollo profesional de los docentes* (DP4) habría informado a Joel sobre cómo influirían las emociones en el aprendizaje de los EPP, sus reacciones (Chick y Beswick, 2018), motivaciones, intereses..., constituyéndose en un apoyo fundamental para conseguir *establecer una comunidad de aprendizaje*. Evitar críticas sobre la idoneidad o pertinencia de las contribuciones que surgen de manera espontánea y validar o reforzar los aspectos positivos de las intervenciones podrían ser indicadores de la presencia de este saber.

Por otro lado, el conocimiento sobre *fortalezas y debilidades vinculadas al desarrollo profesional* (DP2) habría sido de utilidad a Joel para dar sentido a las interacciones entre y con los profesores, anticiparse a posibles debilidades e identificar necesidades formativas. Tras el análisis realizado, hipotetizamos que las acciones de contraponer o cuestionar los planteamientos de los EPP podrían ser estrategias que utilice el educador para ayudar a los EPP a superar algún tipo de dificultad, como también se observó en el trabajo de Pascual et al. (2021).

Acercas del conocimiento de Joel sobre *indicadores/evidencias de desarrollo profesional* (DP1), podríamos decir que ayudó a nuestro participante a *identificar y seleccionar* informaciones, eventos o aspectos relevantes de las interacciones o del contexto, con el fin de convertirlas en oportunidades de aprendizaje (Amador, 2022). Acciones tales como parafrasear total o parcialmente las contribuciones de los EPP, o enriquecer y ampliar las intervenciones, servirían como indicadores de la presencia de este saber.

Para finalizar, el *conocimiento sobre ejemplos, estrategias y recursos de enseñanza con profesores* (CE1) fue determinante para Joel durante la gestión de la discusión colectiva, ya que le ayudó a decidir cómo actuar y qué instrumentos utilizar. Recursos como preguntas, ejemplos, el modelado..., así como los momentos en los que fueron utilizados, nos indicarían la presencia de este saber y, por ende, del grado de experiencia gestionando discusiones colectivas.

CONCLUSIONES

Este artículo tiene como objetivo caracterizar el conocimiento movilizado por un educador de docentes durante un episodio de discusión colectiva en un programa de formación inicial. En este sentido, se identificaron nuevos saberes emergentes que vienen a enriquecer el marco de Escudero-Ávila et al. (2021), tal y como se mostró en la tabla 3, aunque sigue siendo necesario profundizar en la noción de *conocimiento especializado*. Por ejemplo, la manera en que nuestro informante movilizó su PCK sobre tareas matemáticas para contraponer perspectivas o modelar cómo adaptar las tareas al contexto del aula sugieren que los educadores de docentes tendrían un conocimiento del conocimiento del profesor de matemáticas distinto y, además, movilizarían ese saber para otros fines diferentes a los objetivos que persiguen los profesores. A su vez, la rica cantidad de conexiones entre subdominios –intervenciones F-3 y F-5–, tal y como señalan Carrillo et al. (2019), podría constituir un interesante punto de partida para ahondar en esa idea de especialización.

Por otro lado, pensamos que los hallazgos de este trabajo contribuyen a ganar una comprensión más profunda respecto al conocimiento necesario para una gestión eficaz de las discusiones colectivas en la formación inicial. Por poner un ejemplo, la acción de reorientar el foco de la discusión con el objetivo de establecer una comunidad de aprendizaje vendría a expandir y enriquecer el marco de Ferreira et al. (2023). A su vez, nuestro análisis habría identificado distintos tipos de saberes deseables para una gestión eficaz de estas discusiones grupales con docentes, como por ejemplo, el conocimiento sobre aspectos emocionales y afectivos en el proceso de desarrollo profesional. En consecuencia, este estudio apunta a algunos focos importantes que necesitan ser aprendidos o atendidos en los programas de desarrollo profesional de todos los formadores.

Como limitaciones del estudio, nuestro enfoque no contempla la posibilidad de que distintas ideas y conocimientos pudieran haber emergido durante otros momentos de discusión colectiva, al haberse considerado un único episodio. En este sentido, somos conscientes de la dificultad existente a la hora de generalizar o extrapolar los resultados, aunque la descripción que hemos realizado del episodio nos ha permitido ganar en comprensión acerca del conocimiento movilizado por un educador de docentes de matemáticas, con perfil de profesor en activo, para gestionar una discusión colectiva.

Para finalizar, quisiéramos reseñar que otras limitaciones son el contexto del estudio –un programa de formación inicial–, el perfil del informante y la tarea profesional. Por consiguiente, son necesarios más investigaciones que confirmen o no el alcance y la validez de los descriptores empíricos y saberes emergentes mostrados en este trabajo, aunque esperamos que esta primera aproximación sirva como un punto de partida que redunde en una mayor comprensión sobre la práctica y el conocimiento profesional de los educadores de docentes de matemáticas.

AGRADECIMIENTOS

A los grupos de investigación HUM-462 y DESYM (HUM-168), el proyecto PID2021-122180OB-I00 (MINECO) del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, al proyecto ProyExcel_00297, de la Junta de Andalucía, al centro de investigación COIDESO de la Universidad de Huelva y a la Red MTSK financiada por AUIP.

BIBLIOGRAFÍA

- Amador, J. M. (2022). Mathematics teacher educator noticing: examining interpretations and evidence of students' thinking. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 25(2), 163-189. <https://doi.org/10.1007/s10857-020-09483-z>
- Bassey, M. (2003). *Case study research in educational settings*. En P. Sikes (Ed.). 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>
- Bryman, A. (2001). *Social research methods*. Oxford University Press.
- Carrillo, J., Climent, N., Montes, M., Contreras, L. C., Flores-Medrano, E., Escudero-Ávila, D., Vasco, D., Rojas, N., Flores, P., Aguilar-González, Á., 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., Montes, M., Codes, M., Contreras, L. C. & Climent, N. (2019). El conocimiento didáctico del contenido del formador de profesores de matemáticas: su construcción a partir del análisis del conocimiento especializado pretendido en el futuro profesor. En F. Imbernón, A. Shigunov y I. Fortunato (Eds.), *Formação permanente de professores: experiências iberoamericanas*. São Paulo (pp. 324-341). Edições Hipótese.
- Castro-Superfine, A., Prasad, P. V., Welder, R. M., Olanoff, D. y Eubanks-Turner, C. (2020). Exploring mathematical knowledge for teaching teachers: supporting prospective elementary teachers' relearning of mathematics. *The Mathematics Enthusiast*, 17(2 y 3), 367-402. <https://scholarworks.umt.edu/tme/vol17/iss2/3/>
- 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/10.1007/978-3-030-62408-8_21
- 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>
- Ernest, P. (2006). Reflections on theories of learning. *ZDM - International Journal on Mathematics Education*, 38(1), 3-7. <https://doi.org/10.1007/BF02655901>
- 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. https://doi.org/10.1007/978-3-030-62408-8_2
- Ferreira, M. C. N., Ribeiro, A. J. y Ponte, J. P. (2023). Práticas e ações do formador de professores que ensinam matemática na orquestração de discussões coletivas. *Bolema - Boletín de Educación Matemática*, 37(76), 666-687. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v37n76a14>
- Goos, M. y Beswick, K. (2021). *The learning and development of mathematics teacher educators: international perspectives and challenges*. Springer.
- Grbich, C. (2003). *New approaches in social research*. SAGE.

- Jaworski, B. (2008). Development of the mathematics teacher educator and its relation to teaching development. En B. Jaworski y T. Wood (Eds.), *The International Handbook of Mathematics Teacher Education: Volume 4: The Mathematics Teacher Educator as a Developing Professional* (pp. 335-361). Sense Publishers. <https://pdfs.semanticscholar.org/bffb/07ea14b875bad2d4868a7cd23e5a34f25a05.pdf>
- Kvale, S. (1996). *Interviews: an introduction to qualitative research interviewing*. SAGE.
- Leikin, R. (2020). How far is the horizon? En K. Beswick y O. Chapman (Eds.), *International Handbook of Mathematics Teacher Education: Volume 4* (pp. 15-33). Brill Sense. https://doi.org/https://doi.org/10.1163/9789004424210_002
- Li, W. y Castro-Superfine, A. (2016). Mathematics teacher educators' perspectives on their design of content courses for elementary preservice teachers. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 21(2), 179-201. <https://doi.org/10.1007/s10857-016-9356-9>
- Martignone, F., Ferretti, F. y Rodríguez-Muñiz, L. J. (2022). What aspects can characterize the specialised knowledge of a mathematics teacher educator? *Educación Matemática*, 34(3), 301-328. <https://doi.org/10.24844/EM3403.11>
- Montes, M., Climent, N. y Contreras, L. C. (2022). Construyendo conocimiento especializado en geometría: un experimento de enseñanza en formación inicial de maestros. *Aula Abierta*, 51(1), 27-36. <https://doi.org/10.17811/rifie.51.1.2022.27-36>
- Ozmantar, M. F. y Agac, G. (2021). Mathematics teacher educators' knowledge sources in teacher education practices. *Mathematics Education Research Journal*, 35, 1-27. <https://doi.org/10.1007/s13394-021-00382-x>
- Pascual, M. I. (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>
- Pascual, M. I., Climent, N., Codes, M., Martín, J. P. y Contreras, L. C. (2023). Tareas en la formación inicial de maestros para la construcción de conocimiento especializado para la enseñanza de las matemáticas. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 98(37.2), 55-72. <https://doi.org/10.47553/rifop.v98i37.2.99221>
- 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(11), 1-12. <https://doi.org/10.3390/math9111241>
- Pérez-Montilla, A. y Arnal-Palacián, M. (2023). An approach to the teacher educator's pedagogical content knowledge for the development of professional noticing in Pre-service teacher education. *Education Sciences*, 13(6), 544. <https://doi.org/10.3390/educsci13060544>
- Pérez-Montilla, A. y Cardeñoso, J. M. (2023). Hacia una posible configuración del conocimiento profesional del formador de docentes de matemáticas : un análisis comparativo. *Bolema - Boletín de Educación Matemática*, 37(75), 148-167. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v37n75a08>
- 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 y E. Badillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXVI* (pp. 443-450). <https://www.seiem.es/docs/actas/26/Comunicaciones/443.pdf>
- Peters-Dasdemir, J., Holzäpfel, L., Barzel, B. y Leuders, T. (2023). Competency framework for the qualification of facilitators of mathematics. En A. Manizade, N. Buchholtz y K. Beswick (Eds.), *The Evolution of Research on Teaching Mathematics: International Perspectives in the Digital Era* (pp. 311-338). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-31193-2_11
- Ponte, J. P. (2011). Teachers' knowledge, practice, and identity: essential aspects of teachers' learning. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 14(6), 413-417. <https://doi.org/10.1007/s10857-011-9195-7>

- Ponte, J. P. y Quaresma, M. (2016). Teachers' professional practice conducting mathematical discussions. *Educational Studies in Mathematics*, 93(1), 51-66. <https://doi.org/10.1007/s10649-016-9681-z>
- Şahin-Gür, D. y Prediger, S. (2024). Facilitators' planning practices for PD activities and their alignment to chosen PD goals: A case study on relevance of unpacking PD goals. En P. Drijvers, C. Csapodi, H. Palmér, K. Gosztonyi y E. Herendiné-Kónya (Eds.), *Thirteenth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME13)* (pp. 4818–4825). Alfréd Rényi Institute of Mathematics; Eötvös Loránd University of Budapest. <https://hal.science/CERME13/hal-04420737v1>
- Sales, C., Peirats, J. y San Martín, Á. (2006). Actividades con tecnologías de la información en la enseñanza secundaria. Realidad y esperanzas de cambio. *Congreso Internacional EDUTEC 2005. Formación del Profesorado y Nuevas Tecnologías*, 1-11. <https://roderic.uv.es/handle/10550/46766>
- Sánchez, V. y García, M. (2002). Formadores de profesores de matemáticas. Una aproximación teórica a su conocimiento profesional. *Revista de Educación*, 333, 481-493. <https://redined.mecd.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/67332/008200430351.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-23. <https://doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>
- 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(3), 665-678. <https://doi.org/10.1007/s11858-022-01344-8>
- Zopf, D. A. (2010). *Mathematical knowledge for teaching teachers: The mathematical work of and knowledge entailed by teacher education*. [Tesis doctoral University of Michigan]. https://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/handle/2027.42/77702/dzopf_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y

An Insight Into the Mathematics Teachers Educator's Knowledge: A Case Study

Andrés Pérez-Montilla, José María Cardeñoso Domingo

Departamento de Didáctica (Área de Didáctica de la Matemática), Facultad de Ciencias de la Educación,
Universidad de Cádiz, Puerto Real, Cádiz, España
andres.perezmontilla@uca.es, josemaria.cardenoso@uca.es

Miguel Ángel Montes Navarro

Departamento de Didácticas Integradas (Área de Didáctica de la Matemática), Facultad de Educación, Psicología y
Ciencias del Deporte, Universidad de Huelva, Huelva, España
miguel.montes@ddcc.uhu.es

This article is part of a research project on the work of mathematics teacher educators (MTEs). In recent years, several studies have focused on the knowledge of MTEs, as well as their practices and beliefs, when supporting the prospective or in-service teachers' improvement in the teaching and learning of mathematics, thus emphasizing their crucial role in teacher education. Specifically, this study aims to explore the knowledge that a mathematics teacher educator draws upon while leading a collective discussion in a pre-service teacher education program for prospective secondary school mathematics teachers.

To achieve this objective, we begin by analysing the concept of practice from a sociocultural perspective. We conclude that *teaching how to teach mathematics* constitutes an idiosyncratic practice of MTEs, as they engage in a variety of actions to accomplish specific goals, utilizing diverse tools in the process. Among these tools is professional knowledge, which functions as a conceptual instrument to guide their decision-making process. Although the nature and organization of this knowledge constitute the subjects of ongoing research, we adopt the perspective used by Escudero-Ávila et al. (2021), who categorize this knowledge into two subdomains: the MTEs' content knowledge (MTECK) and their pedagogical content knowledge (MTEPCK). In the context of our study, we examine the decision-making of an MTE when managing a collective discussion with Ferreira et al.'s approach as a reference (2023).

A qualitative-interpretive analysis was conducted through a single case study, in which the informant had a dual profile: in addition to being a mathematics teacher educator, he is also an active secondary school mathematics teacher. The research took place in the classroom of the Learning and Teaching in the Mathematics Specialty course, with the primary data source being the audio and video transcriptions from six sessions of this program. For this study, a collective discussion episode from session 4 was selected, triggered by a professional task on the analysis of the curriculum. The method used was a top-down/bottom-up approach (Grbich, 2003).

The results allowed us to identify four emerging areas of knowledge: knowledge of teaching contexts, knowledge of activities which are specific in mathematics teaching, knowledge of the mathematics teachers' competencies, abilities, and skills, and knowledge about the emotional and affective aspects in the professional development of mathematics teachers.

In conclusion, this study highlights the integrated and interconnected nature of mathematics teacher educators' professional knowledge. The findings suggest that educators share knowledge with mathematics teachers, albeit with different goals in mind, while also possessing knowledge specific to their own profession. The results provided promising insights into the effective management of collective discussions in teacher education and open new avenues for research that shed light on the mathematics teacher educators' professional practice.