

APROXIMACIÓN A UN MODELO DE CONOCIMIENTO DE FORMADORES DE PROFESORADO DE MATEMÁTICAS DESDE LA PRÁCTICA

Approach to a model of knowledge of mathematics teacher educators from practice

Giadas, P., Muñiz-Rodríguez, L. y Rodríguez-Muñiz, L. J.

Universidad de Oviedo

Resumen

Este trabajo trata sobre el conocimiento especializado del Formador de Profesorado de Matemáticas (FPM) en su manifestación en la práctica. El objetivo es examinar la utilidad del modelo Mathematics Teacher Educators Specialised Knowledge (MTESK) para identificar evidencias del conocimiento de un FPM mediante la observación de su práctica. Se adopta un enfoque cualitativo mediante un estudio de caso basado en la observación de dos sesiones, analizadas con un enfoque deductivo. Los resultados muestran que los subdominios del modelo se identifican en la práctica observada, aunque su categorización presenta dificultades debido a la interrelación entre tipos de conocimiento. Estos resultados apuntan a la necesidad de desarrollar pautas de observación que apoyen el análisis del conocimiento del FPM a partir de la práctica.

Palabras clave: *formador de profesorado, matemáticas, observación, práctica profesional*

Abstract

This study examines the specialised knowledge of Mathematics Teacher Educator (MTE) as it manifests in practice. The aim is to examine the usefulness of the Mathematics Teacher Educators Specialised Knowledge (MTESK) model for identifying evidence of MTEs' knowledge through the observation of their practice. A qualitative approach is adopted through a case study based on the observation of two sessions, analysed using a deductive approach. The results show that the subdomains of the model can be identified in the observed practice, although their categorisation presents difficulties due to the interrelation between different types of knowledge. These findings point to the need to develop observation protocols to support the analysis of MTEs' knowledge through their practice.

Keywords: *mathematics, observation, professional practices, teacher educator*

INTRODUCCIÓN

El impacto que tiene la labor del Formador de Profesorado de Matemáticas (FPM) en la calidad de la educación matemática (Beswick y Goos, 2018) ha producido un incremento en la investigación sobre esta figura en los últimos años (Castro Superfine et al., 2024). Este crecimiento se ha traducido en estudios centrados en los perfiles profesionales de los FPM (Giadas et al., 2024), su conocimiento especializado (Pérez-Montilla et al., 2025) o sus creencias sobre la formación inicial (Giadas et al., 2025; Pascual, Codes et al., 2024). Asimismo, se han consolidado espacios específicos de discusión académica, como el TSG-35 Working Group (2024) del *International Congress on Mathematical Education* (ICME), donde se subraya la necesidad de profundizar en la comprensión del conocimiento y la práctica de estos profesionales. Esta necesidad se vincula, en parte, con la heterogeneidad de perfiles que se agrupan bajo la denominación de FPM (Chapman, 2021, Giadas et al., 2024). Este término engloba profesionales procedentes de distintos contextos (universitarios o escolares) y con

funciones diversas (docencia, investigación, supervisión de prácticas, etc.) que comparten su implicación en el desarrollo de la enseñanza de las matemáticas, en formación inicial y continua (Beswick y Goos, 2018). La diversidad de perfiles también se refleja en los enfoques metodológicos empleados, entre los que se encuentran entrevistas, cuestionarios, análisis documental u observación de la práctica (Castro Superfine et al., 2024). Entre ellos, la observación adquiere especial relevancia, dado que se asume que la práctica del FPM está respaldada por su conocimiento especializado. Observar la actuación profesional requiere, sin embargo, un instrumento que permita identificar y organizar el conocimiento especializado que el FPM moviliza en situaciones reales de formación. En la actualidad, no existen instrumentos diseñados específicamente para examinar el conocimiento especializado del FPM a partir de la observación de su práctica (Giadas et al., 2026). Ante esta carencia, algunos estudios recurren a modelos teóricos de conocimiento como marcos analíticos para interpretar la práctica profesional (Pascual, Rifo et al., 2024; Pérez-Montilla et al., 2025). Esta situación abre un interrogante relevante para la investigación sobre el conocimiento de los FPM: si los modelos teóricos de conocimiento disponibles permiten analizar lo que ocurre en la práctica profesional de los FPM. Dado que estos modelos no fueron concebidos como instrumentos de observación ni necesariamente contruidos a partir del análisis sistemático de la práctica, resulta pertinente examinar hasta qué punto sus categorías teóricas pueden utilizarse para identificar evidencias del conocimiento especializado de los FPM a partir de la observación de su práctica en contextos reales de formación.

En esta comunicación se adopta el modelo *Mathematics Teacher Educators Specialised Knowledge* (MTESK), propuesto por Martignone et al. (2022), con el objetivo de examinar en qué medida dicho modelo permite identificar evidencias del conocimiento especializado de un FPM a partir de la observación de su práctica. Para ello se plantean las siguientes preguntas de investigación: ¿se observan en la práctica de un FPM los subdominios de conocimiento propuestos en el modelo MTESK?, ¿qué dificultades aparecen al identificar dichos subdominios en la práctica de un FPM?

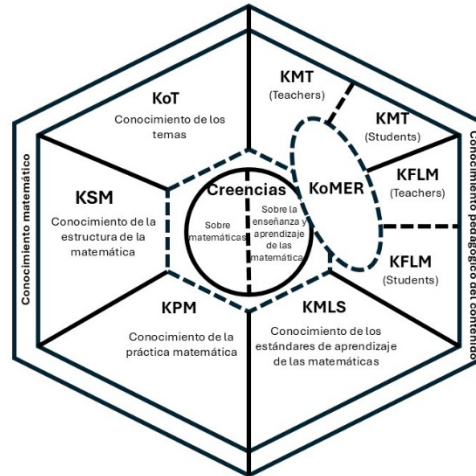
MARCO TEÓRICO

El modelo MTESK fue propuesto por Martignone et al. (2022) como una adaptación del modelo *Mathematics Teacher's Specialised Knowledge* (MTSK) desarrollado por Carrillo-Yáñez et al. (2018) con el objetivo de caracterizar el conocimiento especializado del FPM. Su desarrollo se basó en un estudio cualitativo exploratorio basado en las declaraciones de diversos FPM acerca de los conocimientos y características que consideraban necesarios para ejercer su labor. El análisis de estas respuestas, inicialmente interpretadas con las lentes del MTSK y posteriormente ampliadas, permitió identificar rasgos específicos del conocimiento del FPM y estructurarlos en tres dominios, cuya organización general se presenta en la Figura 1.

El primero dominio es el conocimiento matemático (MK), que comprende el conocimiento de los contenidos matemáticos (KoT), su estructura (KSM) y las prácticas (KPM). Este conocimiento no se reduce al dominio técnico del contenido, sino que implica una comprensión profunda de las conexiones conceptuales y de la organización interna de las matemáticas, necesaria para analizar y fundamentar la formación de profesorado, en consonancia con la noción de metaconocimiento planteada por Beswick y Goos (2018). El segundo dominio corresponde al conocimiento pedagógico del contenido (PCK), que engloba el conocimiento sobre la enseñanza (KMT) y el aprendizaje de las matemáticas (KFLM). En el caso del FPM, este dominio no se limita a los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes (Students), sino que se extiende también a los procesos formativos dirigidos al profesorado en formación (Teachers). Esta doble orientación hacia los estudiantes y hacia los docentes se ha conceptualizado en la literatura como una “doble mirada” (Reyes-Bravo et al., 2024). Asimismo, el PCK incorpora el conocimiento de la investigación en educación matemática (KoMER) como un recurso clave para fundamentar, analizar y orientar las decisiones formativas en el ámbito de la formación docente (Martignone et al., 2022), e incluye el conocimiento de los estándares de aprendizaje de las matemáticas (KMLS), tanto en el ámbito escolar como en el de la

formación del profesorado. El tercer dominio está constituido por las creencias y concepciones sobre las matemáticas y su enseñanza y aprendizaje, que ocupan una posición central en el modelo. Las creencias y concepciones (al igual que en el MTSK) no son algo independiente, sino que permean y dan sentido a los dominios MK y PCK, influyendo en la manera en que el FPM interpreta el contenido matemático, diseña propuestas formativas y comprende los procesos de aprendizaje.

Figura 3
Modelo MTESK



Nota. Adaptado de *What aspects can characterize the specialized knowledge of a mathematics teacher educator?* (p. 319) por F. Martignone et al., 2022.

MÉTODO

El estudio se enmarca en un enfoque cualitativo y adopta un diseño de estudio de caso descriptivo, adecuado para analizar en profundidad un fenómeno educativo en su contexto real (Cohen et al., 2018). Se observa a un FPM (Mario) experimentado con formación académica íntegramente en matemáticas (licenciatura y doctorado) y 16 años de experiencia en la formación inicial docente, seleccionado atendiendo a su accesibilidad y disposición para colaborar. La recogida de datos se llevó a cabo en una asignatura del Grado en Maestro/a en Educación Primaria de la Universidad de Oviedo centrada en la estocástica y su didáctica.

Se grabaron en vídeo las clases correspondientes a una semana de docencia, centradas en los gráficos estadísticos y su didáctica: una sesión de hora y media y otra de una hora. El objetivo fue obtener un registro detallado de la práctica del FPM y de las interacciones en el aula. La cámara, situada en una posición fija, permitió recoger la dinámica general de las sesiones. La participación se realizó con consentimiento informado, garantizando el tratamiento anónimo de los datos y con el respaldo del Comité de Ética de la Universidad de Oviedo. Las grabaciones fueron segmentadas en videoclips de ocho minutos, con el fin de facilitar el análisis detallado y reducir la ambigüedad interpretativa (Ingram et al., 2020). La segmentación dio lugar a 18 videoclips, cada uno de los cuales constituyó una unidad de análisis. Posteriormente, las grabaciones fueron transcritas y analizadas mediante un análisis de contenido deductivo (Cohen et al., 2018), tomando como marco teórico el modelo MTESK y apoyándose en el software MAXQDA para la organización y codificación de la información. El proceso de análisis se desarrolló en tres fases. En primer lugar, se realizó una lectura completa de las transcripciones de cada videoclip, para obtener una visión global. En segundo lugar, se categorizó cada unidad de análisis, identificando los subdominios del MTESK presentes. Tanto la lectura inicial como la categorización fueron realizadas de forma independiente por todos los investigadores del estudio. Finalmente, en una tercera fase, se procedió a la triangulación de los resultados, discutiendo aquellas unidades que presentaban mayor grado de desacuerdo hasta alcanzar consenso.

RESULTADOS

Se presentan los resultados organizados en torno a los tres dominios del MTESK. En el análisis se identificaron evidencias de todos los subdominios del modelo, que se ilustran mediante episodios representativos de su manifestación en la práctica del FPM.

MK

Se evidencia el subdominio KoT cuando Mario pone de manifiesto un conocimiento profundo sobre la naturaleza y las características de los gráficos estadísticos. Mario establece distinciones conceptuales entre varios tipos de representaciones gráficas y explicita los criterios que regulan su construcción. Asimismo, pone en juego su conocimiento sobre elementos estructurales clave, como el papel de la escala y su función en la coherencia de la representación.

Mario: Eso [señala a un gráfico de coordenadas cartesianas] es un tipo de gráfico matemático donde es muy importante [...] que los dos ejes tengan la misma escala. En los gráficos estadísticos, no siempre los ejes tienen la misma escala. Para empezar porque hay veces que en los ejes no se representan números, como en este ejemplo [muestra un diagrama de barras construido para una variable cualitativa nominal]. Aquí no hay números, ¿qué escala debo tener entre peras y uvas? Es una escala arbitraria ¿lo veis? Simplemente decido que cada fruta se separa de la otra fruta la misma distancia, pero no porque tenga que haber 17 cm porque sí. Sin embargo, en este eje vertical hay números. Ahí sí debo mantener una escala coherente con el sistema numérico que estoy representando. No puede haber el doble de distancia del 7 al 8 que del 3 al 4.

El subdominio KSM se evidencia cuando Mario establece una conexión entre la escala empleada en la representación gráfica de datos y la proporcionalidad. Al abordar el papel de la escala en los ejes de un gráfico, señala que esta determina la separación entre los valores representados y la vincula explícitamente con una regla de proporcionalidad. Esta intervención evidencia su comprensión de las relaciones entre diferentes contenidos matemáticos implicados en la construcción e interpretación de gráficos estadísticos.

Mario: Claro, la escala en realidad es una regla de proporcionalidad. ¿Os acordáis? Claro, si yo tengo ejes, en el momento en que represento ejes interviene la escala, que es la que me dice cómo de separados tienen que estar los valores de ese eje. ¿Con qué está muy relacionada la escala? Con la proporción.

En relación con el subdominio KPM, se identifica una evidencia cuando Mario moviliza la práctica matemática de razonar y justificar. Al analizar si la magnitud proporcional a la frecuencia en los gráficos de sectores es el ángulo o el área del sector, Mario no ofrece una respuesta cerrada, sino que muestra que ambas afirmaciones son equivalentes. Para ello, recurre a la deducción de la fórmula del área de un sector circular como forma de fundamentar la relación entre ambas magnitudes.

Mario: ¿Os acordáis de cómo se hacía esto? A ver si me acuerdo. Era, tengo que mirar la parte de...si todo el círculo tiene 360° si lo mido en grados, el cacho [sic], este correspondiente...el sector tiene grados α ¿no?, o sea que, α , si lo mido en grados, α entre [...] 360° es la porción, la parte del círculo, y como todo el círculo tiene πr^2 , pues esa parte [...] α entre 360° de πr^2 es la que corresponde a ese sector.

PCK

Se aprecia una evidencia del conocimiento relacionado con el subdominio KMT (Teachers) cuando Mario recurre al uso de ejemplos y al planteamiento de preguntas como estrategia para enseñar los niveles de lectura de gráficos estadísticos (Arteaga et al., 2015). Mario hace alusión a un gráfico trabajado previamente, un gráfico de mosaico en el que se representan las temáticas de las canciones escuchadas en distintas décadas y lo utiliza como punto de partida para ejemplificar el tipo de cuestiones que pueden formularse en el aula. A través de preguntas orientadas a realizar valoraciones críticas y a proponer explicaciones vinculadas al contexto, dirige la atención hacia el nivel más avanzado de interpretación, leer detrás de los datos, mostrando una forma de trabajar este contenido.

Mario: Me voy al gráfico que os ponía antes [...] el de las canciones. De acuerdo, una pregunta podría ser, ¿te parece que este gráfico te ayuda a representar la información? Tengo que hacer una valoración crítica, pero también podría preguntar ¿por qué crees...? ¿Qué vamos a mirar aquí? Por ejemplo, aquí... ¿Por qué crees que las canciones de fiesta aumentaron en los años 2000?

Respecto al subdominio KMT (Students), se manifiesta cuando Mario evidencia su conocimiento sobre recursos digitales susceptibles de ser utilizados por el futuro profesorado en el aula de Educación Primaria. Mario recomienda la página web del Instituto Nacional de Estadística y destaca, entre otras, la herramienta que permite consultar la frecuencia de nombres y apellidos. Además de presentar el recurso, muestra al futuro profesorado cómo utilizarlo e integrarlo en posibles actividades de aula, subrayando explícitamente el interés y la curiosidad que este tipo de actividad suele despertar en el alumnado de Educación Primaria y anticipando así su potencial motivador.

Mario: Bueno esto, fijaos que os lo recomiendo también, es la página web del INE, el Instituto Nacional de Estadística ¿vale? Ahí tenéis muchas estadísticas poblacionales españolas. Algunas, pues les suele resultar curioso, por ejemplo, apellidos y nombres, esto de que buscas cuántas personas se llaman o se apellidan como tú ¿vale?

El subdominio KFLM (Teachers) se identifica cuando Mario se refiere a las dificultades que pueden surgir en la formulación de preguntas asociadas a los distintos niveles de lectura de gráficos estadísticos. Tras proponer al futuro profesorado el diseño de este tipo de preguntas, Mario afirma que no espera que todas estén correctamente formuladas en un primer intento y les invita a compartirlas con tranquilidad. Esta intervención evidencia su conocimiento sobre cómo las experiencias previas y la comprensión que posee el futuro profesorado acerca de los niveles de lectura influyen en la manera en que abordan dichas tareas matemáticas. Asimismo, pone de manifiesto su conocimiento acerca del carácter progresivo del aprendizaje de este contenido y de la necesidad de que el error forme parte del proceso de construcción del conocimiento didáctico asociado a él.

Mario: Vamos a ir diciendo las preguntas que pusimos y vamos a ver qué problemas nos dan. No espero que lo tengáis todos bien a la primera, ni mucho menos, ¿vale? O sea que tranquilidad. Venga, empezamos con la de nivel 1, leer los datos. A ver ¿qué habéis puesto?

También se encuentran evidencias del subdominio KFLM (Students). Mario conoce los errores y dificultades habituales del alumnado de Educación Primaria en la interpretación de gráficos estadísticos. Mientras trabaja con un *treemap*, Mario señala que una fuente frecuente de error consiste en no comprender qué característica del gráfico debe relacionarse con la frecuencia representada. En particular, enfatiza que el alumnado de Educación Primaria debe entender que cuanto mayor es el tamaño del rectángulo, mayor es la frecuencia del valor representado.

Mario: Porque es una fuente habitual de errores entre vuestro alumnado. Si yo no sé qué es lo que estoy representando con el gráfico, es más fácil que me equivoque y lo haga mal. Si no tengo claro que aquí [en un *treemap*] lo que tiene que ser proporcional a la frecuencia es el área, es probable que lo interprete mal. ¿Me explico?

El subdominio KMLS se identifica a través del conocimiento del currículo de Educación Primaria. Durante la sesión, Mario consulta el currículo del Ministerio para mostrar los gráficos estadísticos que han de trabajarse en el primer ciclo y, al advertir la presencia de los histogramas, detecta que se ha desplazado por error al segundo ciclo. Esta rectificación inmediata pone de manifiesto su dominio de la secuenciación curricular de los contenidos estadísticos. Así, su familiaridad con la organización del currículo le permite reconocer el error y ajustar su intervención en tiempo real.

Mario: Mirad qué nos dice el currículo, me voy al currículo [...] esta es la parte del sentido estocástico en el currículo del primer ciclo. Me he ido únicamente a la parte de saberes básicos que es donde aparecen mencionados los gráficos estadísticos. Fijaos en [...] el primer ciclo. Aparecen gráficos estadísticos de la vida cotidiana ¿vale? [...] Y los que menciona explícitamente son los pictogramas, gráficos de barras, espera... ¿esto es el primer ciclo? ¿histogramas? Perdón, esto es el segundo ciclo. Este debe ser el primer ciclo [el que quiere mostrar realmente].

Por último, el subdominio KoMER se evidencia cuando Mario introduce en su intervención referencias a experiencias fundamentadas en la investigación en educación matemática. Tras una actividad previa en la que el futuro profesorado había representado un gráfico manipulativo utilizando polícubos, Mario amplía el repertorio de propuestas y menciona explícitamente una propuesta consistente en recoger datos sobre el color de los coches que pasan por el entorno escolar y trabajar posteriormente su representación manipulativa (Alsina, 2017), mostrando diferentes formas de abordar este tipo de tareas en el aula de Educación Primaria.

Mario: Por ejemplo, una práctica que trabaja mucho ya en educación infantil el grupo de Girona es ponerse en la puerta del cole o en el patio y contar de qué color son los coches que pasan. Bueno, pues luego puedes tener previstos coches...puedes incluso jugar con la diversidad de tu clase porque les puedes decir, traed coches de casa, venga, los que tengáis coches, traed los de casa.

Beliefs

Se advierte un posicionamiento explícito de Mario acerca de qué entiende por matemáticas y cómo interpreta el currículo de Educación Primaria. Mario enfatiza que el currículo no se limita a la mera aplicación de procedimientos o la repetición de algoritmos, defendiendo una visión orientada al desarrollo competencial de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

Mario: Esta es una de las cosas que queremos también que vosotros vayáis viendo al estudiar los gráficos estadísticos con la mirada que debéis tener de futuro profesorado. No se trata solamente de hacer. Eso se acabó. El currículo de matemáticas ya no es hacer [...] Para sentirte competente en matemáticas no puede ser que yo os diga: hay esto, se hace así, repetirlo. Con eso no vamos a conseguirlo y el currículo ya no va de eso. Ya no iba hace tiempo, pero este último [la LOMLOE] está mucho más claro que no va de eso.

Dificultades de categorización

Durante el análisis de los videoclips se identificaron algunas evidencias cuya categorización resultó compleja. Un ejemplo se encuentra en el episodio en el que Mario introduce los niveles de lectura de gráficos estadísticos. Este contenido puede interpretarse, por un lado, como conocimiento matemático sobre la interpretación de gráficos y, por otro, como una herramienta para que el futuro profesorado valore la adecuación y dificultad de las preguntas que plantea al alumnado. En este sentido, la evidencia también refleja la denominada “doble mirada”, ya que el conocimiento se orienta simultáneamente al aprendizaje del alumnado escolar y al del futuro profesorado, lo que hace que la evidencia pueda interpretarse desde más de un subdominio del modelo MTESK.

Mario: Cuando hablamos de identificar, de leer un gráfico, no es leerlo y ya está. Como profesores, debemos tener un conocimiento de los distintos niveles de lectura que hay en un gráfico, porque tenemos que saber si la pregunta que le hacemos a nuestro alumnado es abordable o no es abordable por ese alumnado [...] en términos de valorar la dificultad de las tareas que tú propongamos, sean tareas de evaluación o tareas para realizar en clase. Hay cuatro niveles de lectura fundamentalmente.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El estudio permite responder a las preguntas de investigación planteadas. En relación con la primera, *¿se observan en la práctica de un FPM los subdominios de conocimiento propuestos por el modelo MTESK?*, los resultados muestran que todos los subdominios se observan en la práctica del FPM analizado. Además, todos los videoclips examinados pudieron clasificarse en alguno de los subdominios del MTESK, sin que en las sesiones observadas aparezcan evidencias de otros tipos de conocimiento distintos a los contemplados en el modelo. En relación con la segunda pregunta, *¿qué dificultades aparecen al identificar los subdominios del modelo MTESK en la práctica de un FPM?*, el análisis reveló dificultades en la categorización de algunas evidencias, derivadas principalmente de la interrelación entre distintos tipos de conocimiento en la práctica (Aguilar-González et al., 2018). Esta complejidad se acentúa en situaciones en las que el FPM atiende simultáneamente al aprendizaje

del futuro profesorado y al del alumnado escolar (Reyes-Bravo et al., 2024), que dificulta la atribución de las evidencias a un único subdominio. En consecuencia, algunos conocimientos movilizados pueden interpretarse desde más de un subdominio, lo que pone de manifiesto los límites de una clasificación estricta cuando se analizan situaciones reales de formación. El análisis también plantea un interrogante sobre la naturaleza del conocimiento matemático movilizado por el FPM. Evidencias como el trabajo con los niveles de lectura de gráficos estadísticos suscitan la duda de si este tipo de conocimiento coincide con el conocimiento matemático propio del profesorado de matemáticas o si podría considerarse una forma de conocimiento matemático ampliado vinculada a la formación del profesorado (Beswick y Goos, 2018; Martignone et al., 2022).

Estas dificultades evidencian los límites de analizar el conocimiento del FPM únicamente a partir de la observación de su práctica. En este sentido, Giadas et al. (2026), al analizar la relación entre el modelo MTESK y un marco de observación de la práctica del profesorado de matemáticas, señalan que algunos subdominios del conocimiento pueden no ser fácilmente identificables únicamente mediante observación. Esta cuestión puede explicarse, en parte, porque el modelo MTESK no fue concebido como una herramienta para el análisis directo de la práctica, sino como un modelo teórico para caracterizar el conocimiento especializado del FPM. Por ello, su uso en estudios basados en observación requiere apoyarse en instrumentos intermedios que permitan relacionar las acciones observadas con el conocimiento especializado que las sustenta. En estudios previos se han empleado entrevistas posteriores a la observación para acceder al conocimiento que respalda la práctica del FPM (Pascual, Rifo et al., 2024; Pérez-Montilla et al., 2025). No obstante, dado que el propio modelo MTESK se construyó a partir de entrevistas a FPM y que no siempre es posible realizar entrevistas posteriores, los resultados de este estudio apuntan a la necesidad de desarrollar instrumentos específicamente orientados al análisis de la práctica. En esta línea, proponemos avanzar en la elaboración de pautas de observación que permitan analizar la práctica del FPM y relacionarla con el conocimiento especializado que la sustenta. Por otra parte, en relación con el alcance del estudio, los resultados se circunscriben al contexto analizado y deben interpretarse en relación con este. En este sentido, resulta pertinente continuar explorando la aplicabilidad del modelo en otros casos y contextos. Así, como línea futura de investigación, se plantea ampliar el análisis a FPM con perfiles y contextos diversos, con el fin de contrastar los hallazgos obtenidos y avanzar en el desarrollo de pautas de observación para el análisis del conocimiento del FPM en la práctica.

Agradecimientos

Trabajo financiado por los proyectos PID2024-155358NB-I00 de la Agencia Estatal de Investigación de España y GRUPIN-IDE/2024/000713 de la Agencia de Ciencia, Competitividad e Innovación Empresarial Asturiana SEKUENS. Pablo Giadas ha sido financiado también por el proyecto PAPI-22-PF-18 de la Universidad de Oviedo.

Referencias

- Aguilar-González, Á., Muñoz-Catalán, C., Carrillo-Yáñez, J., y Rodríguez-Muñiz, L. J. (2018). ¿Cómo establecer relaciones entre conocimiento especializado y concepciones del profesorado de matemáticas? *PNA*, 13(1), 41–61.
- Alsina, Á. (2017). Contextos y propuestas para la enseñanza de la estadística y la probabilidad en Educación Infantil: un itinerario didáctico. *Épsilon - Revista de Educación Matemática*, 34(95), 25–48.
- Arteaga, P., Batanero, C., Contreras, J. M., y Cañadas, G. R. (2015). Statistical graphs complexity and reading levels: A study with prospective teachers. *Statistique et enseignement*, 6(1), 3–23. <https://doi.org/10.3406/staso.2015.1301>
- Beswick, K., y Goos, M. (2018). Mathematics teacher educator knowledge: What do we know and where to from here? *Journal of Mathematics Teacher Education*, 21, 417–427. <https://doi.org/10.1007/s10857-018-9416-4>
- Carrillo-Yáñez, J., Climent, N., Montes, M., Contreras, L. C., Flores-Medrano, E., Escudero-Ávila, D., Vasco, D., Rojas, N., Flores, P., Aguilar-González, A., Ribeiro, M., y Muñoz-Catalán, M. C. (2018). The mathematics teacher's specialised knowledge (MTSK) model. *Research in Mathematics Education*, 20(3), 236–253. <https://doi.org/10.1080/14794802.2018.1479981>

- Castro Superfine, A., Olanoff, D., Welder, R. M., y Prasad, P. V. (2024). A Review of Research on Mathematics Teacher Educator Knowledge: Mapping the Terrain. *Education Sciences*, 14(8), 810. <https://doi.org/10.3390/educsci14080810>
- Chapman, O. (2021). Mathematics Teacher Educator Knowledge for Teaching Teachers. En M. Goos y K. Beswick (Eds.), *The Learning and Development of Mathematics Teacher Educators: International Perspectives and Challenges* (pp. 403–416). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-62408-8_21
- Cohen, L., Manion, L., y Morrison, K. (2018). *Research Methods in Education* (8.^a ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315456539>
- Giadas, P., Muñoz-Rodríguez, L., y Rodríguez-Muñoz, L. J. (2025). Mathematics teacher educators in the Spanish context: a glance at their beliefs and perceived competence. *LUMAT-B: International Journal on Math, Science and Technology Education*, 10 (3), 1–16. <https://journals.helsinki.fi/lumatb/article/view/2747>
- Giadas, P., Muñoz-Rodríguez, L., y Rodríguez-Muñoz, L. J. (2026). Tracing mathematics teacher educators' specialised knowledge through a classroom observation framework. En R. Mosvold, J. Fauskanger, F. Ferretti, y N. Vondrová (Eds.), *Proceedings of the Nineteenth ERME Topic Conference: Connecting the Learning of Mathematics Teaching to Practice* (pp. 436–443). Charles University y ERME.
- Giadas, P., Pascual-Martín, M. I., Muñoz-Rodríguez, L., Rodríguez-Muñoz, L. J., y Contreras, L. C. (2024). Perfiles de formadores de profesores de matemáticas en el contexto universitario español. *PNA*, 18(5), 439–466. <https://doi.org/10.30827/pna.v18i5.29287>
- Ingram, J., Lindorff, A., McCann, E., Riggall, A., y Sani, N. (2020). *TALIS Video Study National Report*. University of Oxford.
- Martignone, F., Ferretti, F., y Rodríguez-Muñoz, L. J. (2022). What aspects can characterize the specialized knowledge of a mathematics teacher educator? *Educación Matemática*, 34(3), 301–328. <https://doi.org/10.24844/EM3403.11>
- Pascual, M. I., Codes, M., Martín-Díaz, J. P., y Contreras, L. C. (2024). Perspectivas de dos formadores sobre la formación inicial de maestros de Educación Primaria. En N. Adamuz-Povedano, E. Fernández-Ahumada, N. Climent y C. Jiménez-Gestal (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXVII* (pp. 409–416). SEIEM.
- Pascual, M. I., Rifo, L., Castilla, L., y Climent, N. (2024). Conocimiento matemático del formador de maestros para la enseñanza del razonamiento inferencial estadístico. En N. Adamuz-Povedano, E. Fernández-Ahumada, N. Climent y C. Jiménez-Gestal (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXVII* (pp. 401–408). SEIEM.
- 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>
- Reyes-Bravo, M., Pascual, M. I., Contreras, L. C., y Estrella, S. (2024). Doble mirada del formador de profesorado de matemáticas: oportunidad para identificar su conocimiento. *PNA*, 18(5), 467–493. <https://doi.org/10.30827/pna.v18i5.29431>
- TSG-35 Working Group (2024). Knowledge and practice of mathematics teacher educators. En J. Wang (Ed.), *Proceedings of the 14th International Congress on Mathematical Education* (pp. 497–502). World Scientific.