

¿BASTA CON SABER MATEMÁTICAS? DEL DOMINIO DISCIPLINAR A LA MIRADA PROFESIONAL EN LA FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORADO DE SECUNDARIA

Is knowing mathematics enough? From disciplinary knowledge to professional vision in pre-service secondary teacher education

Segura, C.

Universitat de València

Resumen

Este trabajo analiza los límites de la formación inicial del profesorado de matemáticas en secundaria en España. A partir de la literatura sobre conocimiento profesional docente y de documentos institucionales recientes, se identifican tensiones estructurales relacionadas con el acceso, la definición de competencias, la duración del máster y la débil conexión entre teoría y práctica. Se presta especial atención al desarrollo de la mirada profesional como núcleo del conocimiento didáctico-matemático. Se revisan propuestas basadas en el tercer espacio, comunidades de práctica y lesson study, además de alternativas como el análisis de vídeos de aula y el uso de instrumentos específicos de observación. Se argumenta que estos dispositivos permiten convertir la práctica en objeto de análisis profesional y contribuyen a una formación más integrada y fundamentada del futuro profesorado de matemáticas.

Palabras clave: formación inicial, profesorado de matemáticas, conocimiento didáctico-matemático, mirada profesional, análisis de vídeos.

Abstract

This paper analyses the limitations of the initial mathematics teacher education for secondary schools in Spain. Drawing on the literature on teacher professional knowledge and recent institutional reports, it identifies structural tensions related to access, the definition of competencies, the duration of the master's programme, and the weak connection between theory and practice. Particular attention is given to the development of professional vision as a core component of mathematical knowledge for teaching. The paper reviews proposals based on third space approaches, communities of practice, and lesson study, as well as alternatives such as video-based classroom analysis and the use of subject-specific observation tools. It is argued that these approaches enable teaching practice to become an object of professional analysis and contribute to a more integrated and theoretically grounded preparation of future mathematics teachers.

Keywords: initial teacher education, mathematics teachers, mathematical knowledge for teaching, professional vision, video-based analysis.

LA RESPUESTA INSTITUCIONAL AL PROBLEMA DE ENSEÑAR MATEMÁTICAS

Hace dieciséis años, la implantación del Máster Universitario en Profesor/a de Educación Secundaria (MAES) supuso un punto de inflexión en la formación inicial del profesorado de matemáticas. En aquel contexto, Ruiz et al. (2009) recuperaban una pregunta que sigue siendo pertinente: “¿Es seguro que el futuro profesorado de matemáticas necesita una formación profesional específica para poder realizar el oficio de profesor? ¿Qué argumentos pueden darse a favor de la necesidad de dicha formación?”.

Históricamente, la respuesta a esta cuestión se articuló mediante dispositivos institucionales de formación y acreditación. El Curso de Aptitud Pedagógica (CAP), vigente entre 1971 y 2009, reguló

el acceso a la docencia en secundaria, pero también consolidó una jerarquía de saberes en la que el dominio disciplinar ocupaba el centro de la preparación docente y la formación didáctica quedaba en una posición secundaria, añadida y a menudo percibida como trámite burocrático (Font, 2011; Rico, 2004). Esta configuración contribuyó a una identidad profesional débil del docente de matemáticas, caracterizada por Ruiz et al. (2009) como una forma de semiprofesión.

La sustitución del CAP por el MAES introdujo una nueva respuesta institucional y redefinió, al menos formalmente, la formación inicial del profesorado de secundaria. Sin embargo, la cuestión decisiva es si esta arquitectura ha superado la concepción heredada o si mantiene algunas de sus tensiones: la separación entre formación disciplinar y pedagógica, la fragilidad de las didácticas específicas y la dificultad para articular teoría, práctica y conocimiento profesional.

CONOCIMIENTO PROFESIONAL DEL PROFESOR DE MATEMÁTICAS Y LÍMITES DEL MAES COMO MODELO DE PROFESIONALIZACIÓN

A partir de Shulman (1986), la investigación sobre el conocimiento docente situó el *Conocimiento Didáctico del Contenido* (CDC) en el centro de la profesionalización de la enseñanza. Desde esta perspectiva, enseñar no consiste solo en dominar una disciplina, sino en transformar ese saber en formas accesibles para el alumnado, mediante representaciones, explicaciones, ejemplos y modos de anticipar sus dificultades y errores (Shulman, 1986). Así entendido, el CDC no es pedagogía general aplicada a un contenido, sino un conocimiento profesional específico que emerge de la intersección entre contenido, enseñanza y aprendizaje.

En las últimas décadas, los trabajos de Shulman han servido de base para desarrollar modelos específicos sobre el conocimiento del profesor de matemáticas, como el *Conocimiento Matemático para la Enseñanza* (MKT; Ball et al., 2008), el *Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas* (MTSK; Carrillo et al., 2018) o el modelo de *Conocimientos y Competencias Didáctico-Matemáticas* (CCDM; Godino et al., 2017). Estos enfoques coinciden en reconocer la existencia de un conocimiento matemático propio de la enseñanza y en caracterizar el conocimiento didáctico del contenido matemático a partir de dimensiones vinculadas al aprendizaje del alumnado, la enseñanza de las matemáticas y el uso didáctico de las tareas. Diversos estudios han mostrado, además, que este conocimiento especializado se relaciona con la calidad de la enseñanza y con el aprendizaje del alumnado (Baumert et al., 2010; Hill et al., 2005).

En conjunto, estas evidencias refuerzan la necesidad de una formación específica para el profesorado de matemáticas, orientada al desarrollo de un conocimiento profesional especializado que articule contenido, enseñanza y aprendizaje. Estudios como el TEDS-M han mostrado la importancia de las oportunidades de aprendizaje en la formación inicial para el desarrollo del conocimiento matemático y didáctico-matemático del futuro profesorado (Blömeke et al., 2016), mientras que otras investigaciones han vinculado el fortalecimiento de la formación en conocimiento especializado del docente de matemáticas con mejoras en el aprendizaje del alumnado (Baumert et al., 2010). Desde esta perspectiva, la profesionalización del profesorado de matemáticas no puede reducirse al dominio disciplinar, sino que exige una preparación didáctico-matemática sistemática (Strutchens et al., 2017). Sin embargo, la respuesta institucional previa a la implantación del MAES contrastaba con esta evidencia acumulada.

En este contexto, la implantación del MAES en el curso 2009-2010 fue recibida por los formadores del futuro profesorado de matemáticas como una oportunidad para profesionalizar la formación inicial y aproximarla a los avances de la investigación en educación matemática (Font, 2011; Muñiz-Rodríguez et al., 2017; Santos y Lorenzo, 2015). Esta reforma desplazó la formación de una posición periférica a un programa universitario de posgrado con carácter habilitante para el ejercicio docente. En la especialidad de Matemáticas, dicho programa responde a un modelo consecutivo de formación (Muñiz-Rodríguez et al., 2016): tras un grado universitario que acredita la formación disciplinar, el futuro docente cursa un máster de 60 ECTS. El plan de estudios se estructura en tres módulos: uno genérico, vinculado a la formación psicosociopedagógica; uno específico, centrado en la

especialidad; y uno práctico, integrado por las prácticas externas y el Trabajo Fin de Máster. En Matemáticas, el módulo específico articula *Complementos de Formación Disciplinar* (CFD), *Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas* (AEM), e *Innovación Docente e Iniciación a la Investigación Educativa* (IDIIE). Aunque esta arquitectura general está regulada a nivel estatal, su concreción presenta una notable variabilidad entre universidades. Como señalan Arce et al. (2024), la distribución de créditos entre módulos, el peso de la Didáctica de la Matemática y la duración del prácticum no son uniformes. En particular, el módulo específico de la especialidad de Matemáticas oscila entre 24 y 32 créditos ECTS según la universidad. Por lo tanto, el MAES de Matemáticas comparte una estructura común, pero muestra un desarrollo efectivo heterogéneo. Incluso los requisitos de acceso a la especialidad son distintos entre universidades.

Esta heterogeneidad no fue la única razón por la que, pese a los avances, desde el inicio se alertó de las limitaciones del MAES para resolver el reto de la profesionalización del profesorado de matemáticas de secundaria (Santos y Lorenzo, 2015). Una de las más relevantes fue la formulación excesivamente general de sus competencias, comunes al conjunto de especialidades y poco articuladas en torno al CDC matemático, pese a que esta dimensión ha sido identificada por la investigación como nuclear en el conocimiento profesional docente. Así, se ha señalado que las competencias reguladas para el MAES resultan ambiguas, parcialmente redundantes y débilmente vinculadas con estándares internacionales específicos para el profesorado de matemáticas (Escudero, 2009; Muñiz-Rodríguez et al., 2016). A ello se añade la ausencia de indicadores claros para evaluar el desarrollo de las competencias (Muñiz-Rodríguez et al., 2017). Font (2011), por su parte, advirtió que el modelo seguía apoyándose en el supuesto problemático de que la formación matemática previa del alumnado es suficiente, cuando los perfiles de acceso muestran una notable diversidad. Además, desde el principio se alertó de la dificultad para conectar teoría y práctica (Santos y Lorenzo, 2015).

TENSIONES DEL MAES Y PROPUESTAS DE REFORMA: DEL DIAGNÓSTICO GENERAL A LA ESPECIFICIDAD MATEMÁTICA

Esta preocupación está en la base del *Libro Blanco del Máster en Formación del Profesorado*, impulsado por la Conferencia de Decanas y Decanos de Educación (CoDE), cuyo proceso se inició en 2024 y fue aprobado en noviembre de 2025. El documento (CoDE, 2025) se plantea como un diagnóstico crítico de la situación del MAES en España y en el contexto europeo, orientado a identificar sus principales tensiones y a proponer mejoras en su estructura, competencias, prácticas, coordinación institucional y vinculación con el desarrollo profesional docente. Este artículo plantea una lectura comparativa entre ese diagnóstico general, y tres documentos centrados específicamente en la formación del profesorado de matemáticas: las *Propuestas de SEIEM para la formación inicial del profesorado de matemáticas de secundaria* (Arce et al., 2024), el *Documento de SEIEM sobre las 24 propuestas de reforma para mejora de la formación docente del Ministerio de Educación y Formación Profesional* (SEIEM, 2022), y el *Estudio diagnóstico sobre la situación de la competencia matemática en España* del CEMat (Barquero et al., 2024). La comparación atiende tanto a los problemas identificados como a las soluciones propuestas, con el fin de valorar convergencias y especificidades entre una agenda general de reforma del MAES y una agenda propia de la educación matemática. A continuación, se presentan varias subsecciones que agrupan los problemas identificados y las propuestas de solución por ejes temáticos, si bien la falta de conexión entre teoría y práctica se abordará en una sección diferenciada.

Acceso a la especialidad de Matemáticas, perfil heterogéneo del estudiantado y carencias de conocimiento disciplinar

El acceso a las especialidades del MAES constituye una tensión especialmente relevante en la formación inicial del profesorado de secundaria. El Libro Blanco identifica una notable variabilidad entre universidades y comunidades autónomas en los criterios de admisión, las titulaciones que dan acceso a las especialidades y los procedimientos de acreditación del conocimiento disciplinar previo.

Esta disparidad puede generar desigualdad en las oportunidades de acceso y diferencias importantes en el nivel de preparación con el que el estudiantado inicia el máster (CoDE, 2025). Desde una perspectiva general de homogeneidad, equidad y planificación, el Libro Blanco propone establecer condiciones comunes de acceso entre universidades, vincular la oferta de plazas a las necesidades docentes reales y avanzar hacia una prueba general de acceso para todo el Estado. La propuesta, sin embargo, tiene un enfoque general y algo indefinido, pues propone seleccionar estudiantes con aptitudes comunicativas, reflexivas y motivacionales para la docencia (CoDE, 2025).

En el caso de Matemáticas, esta cuestión adquiere una relevancia particular, porque la especialidad requiere un conocimiento disciplinar sólido (Strutchens et al., 2017) y porque el número de plazas ofertado en las universidades públicas es insuficiente (CoDE, 2025). El informe del CEMat advierte que la falta de pruebas de acceso en la mayoría de las universidades permite que accedan estudiantes procedentes de titulaciones alejadas de la especialidad, como Química o Economía, y señala que, en algunos casos, esas titulaciones contienen una carga matemática muy reducida, incluso en torno a 12 ECTS. Esta situación dificulta garantizar que todos los egresados del MAES conozcan suficientemente el contenido matemático de la especialidad (Barquero et al., 2024). Además, esto introduce un problema formativo: si el estudiantado accede con niveles muy desiguales de conocimiento matemático previo, el máster debe dedicar parte de su limitada duración a compensar estas carencias, reduciendo así el margen para desarrollar competencias didáctico-matemáticas (Arce et al., 2024; Font, 2011). De ahí que la SEIEM insista en vincular los planes de estudio y los criterios de acceso a un marco bien definido de competencias profesionales específicas del profesorado de matemáticas (Arce et al., 2024), como se explicará en la siguiente subsección. En esta misma línea, tanto la SEIEM (2022) como el CEMat (Barquero et al., 2024) defienden la prioridad de acceso para egresados de Matemáticas, Estadística o titulaciones afines, así como la exigencia de una formación matemática previa suficiente para otros perfiles, con procedimientos de acreditación más rigurosos (créditos mínimos o pruebas específicas).

Esta problemática se ve agravada por la disminución de egresados de Matemáticas que optan por la docencia. Tanto la SEIEM como el CEMat señalan que, aunque la enseñanza ha constituido tradicionalmente una salida profesional relevante para los titulados en Matemáticas, el creciente atractivo de la empresa, la industria, la ciencia de datos, la inteligencia artificial y las tecnologías de la información ha desplazado parte de esas vocaciones hacia otros ámbitos profesionales (Arce et al., 2024; Barquero et al., 2024). El informe del CEMat estima, a partir de los datos de PISA 2022, que la tasa media de profesorado de Matemáticas con formación inicial universitaria en Matemáticas en los centros españoles participantes fue del 48%, lejos de los porcentajes de algunos países europeos con mejores resultados en competencia matemática, como Finlandia o Letonia, en torno al 60%, Estonia, con un 65%, o Irlanda y Gran Bretaña, en torno al 70% (Barquero et al., 2024). Este dato refuerza la necesidad de combinar la regulación del acceso al MAES con políticas de atracción de vocaciones docentes entre estudiantes de Matemáticas, como se discutirá más adelante.

Competencias específicas para el profesorado de matemáticas de secundaria

Ya se ha señalado que el MAES se apoya en competencias comunes al conjunto de especialidades, lo que dificulta definir con precisión qué debe saber y saber hacer un futuro profesor de matemáticas (Muñiz-Rodríguez et al., 2016). El Libro Blanco plantea la necesidad de revisar competencias, objetivos y resultados de aprendizaje, aunque de nuevo lo hace desde una perspectiva general, centrada en las nuevas demandas sociales, curriculares, digitales e inclusivas de la profesión docente (CoDE, 2025). De hecho, toma como referencia el Marco de Competencias Profesionales Docentes y las 24 propuestas ministeriales, que han recibido críticas relevantes desde las didácticas específicas (SEIEM, 2022). Frente a esta aproximación general, los documentos de la SEIEM insisten en que el marco competencial debe incorporar competencias específicas para la enseñanza de las matemáticas, en coherencia con los modelos de conocimiento especializado del profesorado.

En esta línea, Arce et al. (2024), a partir de propuestas previas (Font, 2011; Godino et al., 2017; Rico, 2004), identifican siete competencias profesionales específicas del profesor de matemáticas: competencia matemática especializada para la enseñanza; competencia curricular o de planificación y diseño de secuencias didácticas; competencia de gestión e interpretación del trabajo matemático del estudiantado; competencia de guía y gestión de la comunicación e interacción en el aula; competencia de evaluación de los aprendizajes matemáticos; competencia digital en matemáticas; y competencia de actualización y desarrollo profesional. Además, el documento concreta resultados de aprendizaje asociados a cada competencia, lo que ofrece una base para construir indicadores y herramientas de evaluación del desarrollo competencial en la especialidad de Matemáticas (Muñiz-Rodríguez et al., 2017). Esta concreción resulta especialmente relevante si se considera que el informe del CEMat reclama impulsar programas de análisis y evaluación de la competencia profesional del profesorado de matemáticas (Barquero et al., 2024).

Duración del MAES, ausencia de formación didáctica previa y Grado en Educación Matemática

El Libro Blanco señala, en línea con los informes Eurydice (2024), que la duración de la formación inicial del profesorado de educación secundaria en España se encuentra entre las más reducidas de los países europeos que adoptan modelos consecutivos. En varios sistemas de nuestro entorno, la formación de posgrado orientada a la docencia alcanza los 120 ECTS, como ocurre en Francia, Alemania o Portugal, o se sitúa en torno a los 90 ECTS, como en los Países Bajos. En este contexto, la ampliación del MAES a 90 o 120 ECTS constituye una de las propuestas de mayor impacto del documento (CoDE, 2025). Sin embargo, esta medida debe interpretarse a la luz de la opción adoptada por España en el proceso de adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior. Mientras que buena parte de los países europeos consolidaron una estructura de 180 ECTS para el grado y 120 ECTS para el máster (modelo 3+2), España optó por una estructura 4+1, con grados de 240 ECTS y másteres de 60 ECTS. Esta decisión tuvo consecuencias directas sobre la formación inicial del profesorado de secundaria, al concentrar en un único curso una preparación profesional, como se ha visto, muy compleja (Strutchens et al., 2017). Ahora bien, la ampliación del MAES a dos cursos exigiría valorar también sus efectos sistémicos: en el marco universitario español, un itinerario 4+2 supondría una formación total de seis años, lo que podría incidir en la decisión de acceder a la profesión docente, especialmente en áreas deficitarias como Matemáticas (Barquero et al., 2024).

Las propuestas de la SEIEM y del CEMat apuntan, más que a una ampliación del MAES, a una mejor redistribución y articulación de la formación, con el fin de reforzar el componente didáctico-matemático sin generar nuevas barreras de acceso a la profesión. Los documentos coinciden en que el desarrollo del conocimiento didáctico-matemático se ve limitado por la actual distribución de créditos, especialmente porque el máster no puede suplir por sí solo la ausencia de formación didáctica previa en los grados de Matemáticas y en otras titulaciones afines (Arce et al., 2024; SEIEM, 2022). En este sentido, ambos documentos desplazan parte de la solución desde la formación de posgrado hacia la formación de grado, al plantear que el desarrollo didáctico-matemático comience antes del MAES y pueda contribuir también a despertar vocaciones docentes (Arce et al., 2024; Barquero et al., 2024).

Así, una solución de alcance limitado sería incorporar en el Grado en Matemáticas algunas materias de didáctica específica, o incluso un itinerario orientado a iniciar el desarrollo del conocimiento especializado para la enseñanza de las matemáticas (Barquero et al., 2024). No obstante, esta medida no resolvería el problema en su conjunto: el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, determinó que los grados debían primar los contenidos generalistas y de formación básica, reservando los contenidos especializados para los másteres. En consecuencia, el margen para incorporar itinerarios didáctico-matemáticos en el grado es limitado, especialmente en comparación con las antiguas licenciaturas, cuya estructura 3+2 permitía una especialización interna más definida. Además, una parte relevante del alumnado

que accede a la especialidad de Matemáticas del MAES no procede del Grado en Matemáticas (Barquero et al., 2024; Muñiz-Rodríguez et al., 2020), lo que reduce el alcance de una intervención centrada exclusivamente en dicho grado.

Por ello, una reforma más ambiciosa podría explorar la coexistencia del modelo consecutivo vigente con una vía concurrente específica, como ocurre en países europeos como Finlandia, Austria, Noruega, Reino Unido o Irlanda (Eurydice, 2024). Así, un Grado en Educación Matemática sería capaz de articular desde el inicio formación matemática, didáctico-matemática, psicosociopedagógica y práctica, lo que favorecería la construcción de una identidad profesional temprana y sólida (Arce et al., 2024). Este año se ha presentado en SEIEM una propuesta de plan de estudios para un grado de esta naturaleza (Adamuz et al., 2026). El plan se estructura en 60 créditos de formación básica, 120 obligatorios, 24 optativos, 24 de prácticas académicas externas y 12 de Trabajo Fin de Grado. Las materias básicas combinan fundamentos de matemáticas, fundamentos de educación matemática, contenidos iniciales de matemáticas universitarias y una primera aproximación a la matemática escolar, las bases curriculares, la resolución de problemas y la modelización. Las materias obligatorias se organizan en dos grandes bloques: por un lado, conocimientos matemáticos avanzados —lógica, álgebra, análisis, estadística y probabilidad, geometría, matemática discreta, métodos numéricos y computación— y, por otro, conocimientos didácticos específicos, con asignaturas de didáctica de la aritmética, del álgebra, del análisis, de la estadística y la probabilidad, de la geometría, además de enseñanza de las matemáticas y tecnología, enseñanza de las matemáticas y diversidad, y argumentación, representación y comunicación en matemáticas. La optatividad amplía el perfil formativo hacia el desarrollo profesional, la investigación y transferencia en didáctica de la matemática, el diseño de recursos didácticos y la didáctica de la matemática en distintas etapas educativas. Además, las prácticas se distribuyen en tres momentos, con la posibilidad de vincular las dos primeras con asignaturas de Didáctica de la Matemática y con la asistencia a centros educativos, favoreciendo así una retroalimentación progresiva entre teoría y práctica. Ahora bien, su desarrollo exigiría resolver retos institucionales y normativos relevantes, especialmente en relación con su encaje en el actual sistema habilitante para el profesorado de Secundaria. No se trataría solo del problema de reconocer créditos entre grado y posgrado, sino de definir cómo se garantizaría su equivalencia con la vía consecutiva. Sería necesario definir si esta vía debería culminar igualmente en un máster habilitante, si podría configurarse como un grado más máster integrado, o si requeriría una modificación normativa específica.

Falta de integración entre formación inicial del profesorado de matemáticas y acceso, inducción y desarrollo profesional

Una de las tensiones más relevantes del MAES es su débil articulación con el acceso efectivo a la profesión docente, la incorporación inicial al puesto y el desarrollo profesional posterior (CoDE, 2025). Esta desconexión puede hacer que el máster se perciba como un requisito administrativo, más que como una fase de profesionalización. Desde una perspectiva internacional, esta situación contrasta con la idea de que la formación inicial debería formar parte de un continuo más amplio de crecimiento profesional, que incluye la inserción en la profesión y la formación permanente. La comparación con otros sistemas muestra que esta separación no es inevitable. En Francia, el acceso a la docencia en secundaria se ha articulado mediante concursos específicos, como el *Certificat d'aptitude au professorat de l'enseignement du second degré* (CAPES), en conexión con los másteres *Métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation* (MEEF), impartidos en los *Instituts nationaux supérieurs du professorat et de l'éducation* (INSPÉ). Estos programas combinan la preparación para el concurso con una formación en alternancia —*sandwich training*— entre la universidad y la práctica en centros escolares (Cornu, 2015). En Alemania, la formación del profesorado se organiza habitualmente en dos fases: una formación universitaria —grado y máster o examen estatal, según el Land— y un periodo posterior de prácticas supervisadas, el *Referendariat*, que culmina con una segunda evaluación estatal y habilita para el ejercicio docente (Eurydice, 2024).

Desde la educación matemática, el problema adquiere una concreción especial en la escasa relación entre la especialidad cursada en el MAES y los mecanismos reales de acceso a la profesión (SEIEM, 2022). Arce et al. (2024) señalan dos aspectos especialmente relevantes: que sea posible presentarse a oposiciones de Matemáticas sin haber cursado necesariamente la especialidad de Matemáticas en el máster, y que el temario de la prueba teórica siga centrado casi exclusivamente en conocimiento disciplinar matemático, sin presencia explícita de conocimientos de Didáctica de la Matemática. Esta situación debilita el valor profesional de la especialidad cursada y transmite la idea de que la formación didáctico-matemática no resulta decisiva para enseñar matemáticas en secundaria.

A esta débil conexión entre máster y selección se suma un problema de acceso efectivo a las aulas. El CEMat vincula esta cuestión con la escasez de profesorado especialista: las listas de interinidad pueden agotarse, lo que permite la incorporación de aspirantes que no han superado adecuadamente la evaluación del conocimiento matemático o cuya formación didáctica no ha sido suficientemente valorada; además, algunas comunidades autónomas han abierto bolsas urgentes admitiendo incluso aspirantes sin el MAES, con el compromiso de cursarlo posteriormente (Barquero et al., 2024). El problema, por tanto, no es solo que el máster tenga poco peso en las oposiciones, sino que el sistema de acceso puede acabar relativizando la necesidad de una formación específica para enseñar Matemáticas.

Las soluciones propuestas convergen en tres direcciones. En primer lugar, reforzar el valor profesional de la especialidad cursada en el MAES: el CEMat propone valorar la especialidad y la calificación del máster como méritos en el acceso, mientras que Arce et al. (2024) plantean una medida más exigente, vinculando la posibilidad de presentarse a una especialidad con haberla cursado previamente en el MAES. En segundo lugar, reformar los procesos de selección para que evalúen no solo conocimiento matemático disciplinar, sino también conocimiento didáctico-matemático, incluyendo contenidos de Didáctica de la Matemática en el temario de oposiciones (Arce et al., 2024). En tercer lugar, construir una trayectoria formativa más continua, en la que el prácticum, el TFM, la inserción profesional y la actualización docente se articulen mediante comunidades de práctica, redes de centros y colaboración estable entre universidad, centros educativos y profesorado en ejercicio (Barquero et al., 2024; SEIEM, 2022). Sobre esto profundizaremos en la siguiente sección.

La coincidencia de fondo entre los documentos es clara: el MAES no debería funcionar como una pieza aislada, sino como parte de un itinerario profesional más amplio. Desde el punto de vista de la docencia en el MAES, esto no implica convertir el máster en una preparación instrumental de oposiciones, sino reforzar su papel en la construcción de una mirada profesional sobre la enseñanza de las matemáticas. Solo si el conocimiento didáctico-matemático desarrollado en el máster tiene efectos reales en el acceso y en el desarrollo profesional posterior, el MAES podrá consolidarse como una verdadera fase de profesionalización del profesorado de matemáticas.

Otras problemáticas y propuestas complementarias

Además de las tensiones anteriores, los documentos analizados señalan otras problemáticas que afectan a la calidad y coherencia del MAES. La primera tiene que ver con la expansión desigual de la oferta, especialmente en universidades privadas y modalidades no presenciales. El Libro Blanco constata una fuerte heterogeneidad territorial, institucional y de modalidades en la oferta del máster, y plantea la necesidad de criterios comunes de calidad, acreditación y supervisión, tanto para universidades públicas como privadas (CoDE, 2025). Esta cuestión es especialmente sensible cuando una parte importante de los egresados procede de universidades online de gran volumen¹, pues obliga

¹ Como indicio de la concentración de la oferta en determinadas universidades privadas online, *elDiario.es* señalaba que, en el curso 2022-2023, cuatro másteres online privados concentraban el 25% de los nuevos egresados del MAES, correspondiendo en torno al 10% del total a la UNIR. Véase: https://www.eldiario.es/catalunya/25-nuevos-profesores-salen-cuatro-masteres-online-privados-auge-inquieta-autonomias_111405481.html

a garantizar que la formación práctica, la tutorización, el vínculo con los centros y la especificidad de cada especialidad no queden debilitados por modelos excesivamente masificados o estandarizados.

Un segundo problema, estrechamente relacionado con el anterior, es el conocimiento de los formadores del futuro profesorado (Contreras, 2021). La expansión de modelos online de gran escala plantea interrogantes sobre su perfil; pero también en las universidades públicas resulta necesario clarificar qué criterios deben orientar la asignación de docencia en el MAES. En esta línea, el Libro Blanco propone definir criterios de idoneidad del profesorado del máster, incorporar profesorado de Secundaria en activo y crear figuras contractuales específicas que permitan estabilizar esa colaboración (CoDE, 2025). Para la especialidad de Matemáticas, esta cuestión es clave: la formación debería estar a cargo de equipos en los que convivan especialistas en Didáctica de la Matemática y profesorado de Secundaria con experiencia contrastada e implicación formativa (Arce et al., 2024).

Una tercera línea problemática se refiere a la capacidad del MAES para preparar al futuro profesorado ante los nuevos currículos competenciales. El CEMat subraya que el currículo actual exige actualizar la formación en sentidos matemáticos y aprendizaje competencial (Barquero et al., 2024). Esta actualización no puede limitarse a introducir nuevos contenidos, sino que debe incorporar dimensiones a menudo poco visibles en la formación inicial, como los factores afectivos y la inclusión educativa. La investigación en educación matemática ha mostrado que creencias, actitudes, emociones y expectativas influyen de manera relevante en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas (Gómez-Chacón, 2000; Marbán y García-González, 2025). Asimismo, la educación matemática inclusiva exige entender la diversidad no como un añadido externo, sino como una condición habitual del aula y una oportunidad para repensar tareas, representaciones, apoyos y formas de participación (Marbán, 2023).

En relación con los nuevos enfoques curriculares de ESO y Bachillerato, también aparece la cuestión de la interdisciplinariedad. El Libro Blanco la presenta como un eje estructural del máster, vinculado al trabajo en equipo y a la respuesta a problemas educativos complejos (CoDE, 2025). La SEIEM comparte la necesidad de esta apertura, pero introduce una cautela importante: la interdisciplinariedad debe construirse desde una identidad epistemológica y didáctica clara de las matemáticas (Arce et al., 2024). Esta cautela resulta coherente con el cuestionamiento del uso acrítico de la etiqueta STEM, que reclama validar didácticamente las propuestas interdisciplinares para que la integración curricular no diluya el conocimiento disciplinar y didáctico específico (Toma y García-Carmona, 2021).

(DES)CONEXIÓN ENTRE TEORÍA Y PRÁCTICA EN LA FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORADO DE MATEMÁTICAS DE SECUNDARIA

Coordinación centros y universidad y tensiones en la mirada profesional

Entre las tensiones señaladas por los documentos recientes sobre la reforma del MAES, la desconexión entre teoría y práctica aparece como el problema estructural más destacado. No se trata únicamente de que el prácticum tenga una duración limitada, sino de que la arquitectura del máster dificulta que la formación académica, la observación de aulas, la intervención docente y la reflexión profesional funcionen como partes de un mismo proceso formativo. El Libro Blanco identifica esta fractura en varios niveles: la disparidad en la organización de las prácticas externas, la débil coordinación entre universidad, administraciones y centros educativos, la diversidad de criterios para seleccionar centros y tutores, y la insuficiente articulación entre prácticum, asignaturas y Trabajo Fin de Máster (CoDE, 2025). Esta situación contrasta con modelos internacionales de alternancia sistemática entre formación universitaria y experiencia práctica supervisada, como el mencionado caso francés (Cornu, 2015).

Desde la perspectiva específica de la formación del profesorado de matemáticas, esta desconexión resulta especialmente problemática. La SEIEM advierte que el desarrollo del conocimiento profesional del futuro docente no puede reducirse a la yuxtaposición de formación matemática,

formación psicopedagógica y estancia en centros, sino que exige integrar conocimiento matemático, conocimiento didáctico-matemático y análisis de situaciones reales de enseñanza (Arce et al., 2024; SEIEM, 2022). En matemáticas, la práctica no es un espacio neutro de aplicación de teorías generales, sino el lugar donde el futuro profesor debe aprender a mirar profesionalmente las situaciones de enseñanza y aprendizaje. Esta *mirada profesional* (*noticing*) puede entenderse como la capacidad de atender a aspectos relevantes del pensamiento matemático del alumnado, interpretarlos desde el conocimiento didáctico-matemático y decidir cómo responder mediante acciones de enseñanza fundamentadas (Sánchez-Matamoros et al., 2019). Desde esta perspectiva, interpretar producciones del alumnado, reconocer dificultades y errores, gestionar la comunicación matemática, tomar decisiones sobre tareas y evaluar aprendizajes no son habilidades accesorias, sino expresiones del conocimiento especializado que el profesor de matemáticas debe movilizar en situaciones concretas de enseñanza (Llinares, 2012). Por ello, cuando el prácticum no se articula con la formación teórica sobre dicho conocimiento, se debilita la posibilidad de desarrollar una mirada profesional sobre la enseñanza de las matemáticas.

Esta fractura se materializa, especialmente, en la débil coordinación entre universidad y centros educativos y en la insuficiente profesionalización de la tutorización. El Libro Blanco subraya que el prácticum debería actuar como eje vertebrador de la formación, pero muestra que su organización depende de acuerdos institucionales desiguales, calendarios difíciles de compatibilizar y mecanismos de coordinación a menudo insuficientes (CoDE, 2025). La SEIEM coincide en que la vinculación entre universidad y escuela sigue siendo frágil, de modo que las experiencias de aula no siempre se convierten en objetos compartidos de análisis, reflexión e investigación formativa (Arce et al., 2024; SEIEM, 2022). A ello se suma que la figura del tutor o mentor escolar, aunque decisiva, presenta carencias en su selección, formación, reconocimiento y coordinación con los tutores universitarios (CoDE, 2025; SEIEM, 2022). El problema no es solo disponer de profesorado que acoja estudiantes en prácticas, sino garantizar que pueda actuar como verdadero mediador formativo: alguien capaz de modelizar buenas prácticas, ofrecer retroalimentación fundamentada y ayudar al futuro profesor a relacionar lo observado y vivido en el aula con el conocimiento didáctico-matemático trabajado en el máster. Como consecuencia, los conocimientos desarrollados en las asignaturas pueden quedar separados de los problemas reales de la enseñanza de las matemáticas, mientras que las experiencias de aula pueden interpretarse desde una lógica artesanal de la docencia, próxima a la idea de que cada profesor dispone de sus propios recursos, rutinas o “trucos” para enseñar. Esta lectura puede vincularse con el *apprenticeship of observation* (Mewborn y Tyminski, 2006), según el cual los futuros docentes llegan a la formación con modelos de enseñanza contruidos a partir de su larga experiencia previa como alumnado. El problema, por tanto, no es la experiencia práctica en sí, sino la ausencia de dispositivos que permitan analizarla con categorías profesionales.

Encuentros en el tercer espacio: propuestas para integrar teoría y práctica en la mirada profesional

Si la desconexión entre teoría y práctica constituye una de las principales limitaciones del MAES, su superación no puede reducirse a añadir más tiempo de estancia en los centros. Esta medida puede ser necesaria, pero resulta insuficiente si mantiene intacta la lógica dual que separa los espacios de producción del conocimiento: la universidad como lugar de la teoría y el centro escolar como lugar de la práctica. En este sentido, la noción de *tercer espacio* permite formular una alternativa a la oposición entre academicismo y practicismo: no se trata de sustituir la formación universitaria por una formación “basada en la escuela”, sino de generar espacios híbridos, menos jerárquicos, en los que universidad y centros educativos compartan responsabilidades en la formación profesional del futuro docente. Santos y Lorenzo (2015) plantean esta vía como parte de la reconstrucción del proyecto universitario de la formación del profesorado de secundaria, mediante centros asociados, supervisión compartida, profesorado residente, mentoría y uso formativo de buenas prácticas docentes. Esta orientación es retomada y concretada por el Libro Blanco, que propone crear un “tercer espacio” de colaboración

entre universidad y centros educativos dentro del prácticum, vinculado a comunidades de práctica, mentoría reflexiva, tecnologías colaborativas y trabajo sobre problemas reales, pero también a condiciones institucionales precisas: selección y acreditación de centros de prácticas, formación y reconocimiento de tutores, grupos experimentales de tutores, coordinación estable entre universidad y centros, e incorporación de profesorado en activo a la docencia del máster (CoDE, 2025).

En la especialidad de Matemáticas, esta orientación general adquiere una concreción propia. La SEIEM propone que el prácticum se organice mediante comunidades de práctica formadas por tutores de instituto, tutores universitarios y estudiantes del máster (Arce et al., 2024; SEIEM, 2022). La *comunidad de práctica*, entendida como un grupo de personas que comparten intereses y problemas y profundizan en su conocimiento mediante una interacción continuada (Wenger et al., 2002), permite precisar el tipo de aprendizaje profesional que se pretende promover: no una socialización informal en la cultura escolar, sino una participación guiada en prácticas compartidas de diseño, análisis y revisión de la enseñanza. En el caso del profesorado de matemáticas, esto supone trabajar conjuntamente sobre la selección de tareas, la anticipación de estrategias del alumnado, la interpretación de producciones, la gestión de discusiones matemáticas, la evaluación de evidencias de aprendizaje y la reformulación de secuencias. Por ello, la formación inicial debe diseñar *entornos de aprendizaje* en los que el futuro profesorado disponga de instrumentos conceptuales y técnicos para analizar la enseñanza de las matemáticas y aprender desde ella (Llinares, 2012).

Dentro de este marco, la *lesson study* ofrece una concreción especialmente potente para institucionalizar comunidades de práctica en torno a problemas didáctico-matemáticos. No constituye solo una técnica de innovación, sino un dispositivo colaborativo centrado en el estudio sistemático de la enseñanza: un grupo identifica un problema de aprendizaje, diseña una lección o secuencia, anticipa respuestas del alumnado, implementa la “lección de investigación”, observa con foco en el aprendizaje matemático, analiza evidencias y revisa el diseño (Fernández y Yoshida, 2004). Lewis et al. (2009) señalan que la *lesson study* incide no solo en la mejora de una lección concreta, sino también en el conocimiento y las creencias docentes, en la comunidad profesional y en los recursos de enseñanza-aprendizaje. La pertinencia de este dispositivo para la formación inicial del profesorado de matemáticas de secundaria se aprecia también en la revisión internacional de Strutchens et al. (2017), donde las experiencias de campo conectadas con cursos de didáctica, la colaboración entre supervisores universitarios, tutores de centro y futuros docentes, y el análisis de la enseñanza aparecen como dimensiones centrales de los programas estudiados. En España, se han desarrollado experiencias en la formación inicial del profesorado de matemáticas de secundaria como las de Font et al. (2023), quienes describen ciclos formativos en los que los futuros docentes analizan casos, hacen emerger criterios de idoneidad didáctica y los utilizan posteriormente en el prácticum y el TFM para valorar, rediseñar y mejorar secuencias de enseñanza. Esta línea resulta especialmente relevante porque muestra que la *lesson study* necesita apoyarse en marcos conceptuales que organicen la reflexión y eviten que el análisis de la práctica quede reducido a impresiones generales o valoraciones intuitivas (Font et al., 2023).

En consecuencia, la *lesson study* permite desplazar el prácticum desde una lógica de estancia individual hacia una lógica de indagación compartida sobre la enseñanza de las matemáticas. Su interés para el MAES reside en que concreta el tercer espacio en un entorno de aprendizaje profesional orientado al desarrollo de la mirada profesional.

Alternativas para la observación docente: análisis de vídeos

Sin sustituir la experiencia del prácticum ni la necesidad de comunidades de práctica estables, el análisis sistemático de registros de aula ofrece una vía más accesible y menos dependiente de acuerdos institucionales complejos para acercar la práctica al aula universitaria y convertirla en objeto de análisis profesional. En este marco se sitúan estrategias basadas en el uso formativo del vídeo, como la microenseñanza grabada y el análisis de *video-lessons* o videoclips de clases reales.

En la formación inicial del profesorado de matemáticas, la *microenseñanza* puede entenderse como un dispositivo en el que el futuro docente realiza una intervención breve, focalizada en aspectos concretos de la actuación docente, seguida de observación, retroalimentación y revisión de la práctica (Allen y Ryan, 1969). Cuando estas intervenciones se graban, el vídeo permite que el futuro profesor analice su propia actuación y haga visibles sus decisiones, sus formas de explicación y sus modos de gestionar la actividad matemática. En la síntesis de Hattie (2009), la microenseñanza grabada aparece entre las actuaciones con mayor tamaño de efecto sobre el aprendizaje, con un valor próximo a 0.88. Junto a ello, las *video-lessons* funcionan como casos de análisis de la enseñanza: registros audiovisuales, completos o fragmentados, de lecciones reales, que permiten aprender a interpretar la actuación docente, atender al pensamiento del alumnado y considerar alternativas de enseñanza, en la línea de los enfoques de *lesson analysis* y *video-based field experiences* descritos por Santagata y Guarino (2011). El valor del vídeo, por tanto, no reside simplemente en “ver clases”, sino en hacer observable y discutible aquello que en la práctica suele quedar diluido en la inmediatez de la interacción: pausar, volver atrás, comparar interpretaciones, focalizar la atención en episodios concretos y construir evidencias compartidas para la discusión. Strutchens et al. (2017) destacan, en este sentido, el uso de video-lessons en cursos de contenido didáctico-matemático para desarrollar la mirada profesional en la formación del futuro profesorado de matemáticas de secundaria.

Ahora bien, el vídeo por sí solo no garantiza el desarrollo de la mirada profesional. Mirar una clase puede derivar fácilmente en comentarios generales sobre el estilo docente, la disciplina del grupo o el interés aparente del alumnado. Para que la observación se convierta en aprendizaje profesional, necesita apoyarse en instrumentos que ayuden a precisar qué se mira, cómo se interpreta y con qué evidencias se justifica, de modo que la mirada sobre la práctica no quede reducida a impresiones generales, sino que se fundamente en categorías compartidas de análisis (Schoenfeld, 2013). En este sentido, las *rúbricas de observación* no deben entenderse solo como herramientas de evaluación del desempeño, sino como dispositivos para orientar la atención, estabilizar un lenguaje común y hacer discutibles los juicios sobre la práctica (Joglar et al., 2021). Los instrumentos de observación funcionan así como lentes que permiten mirar con más sentido y precisión, aunque toda lente ilumina ciertos aspectos de la práctica y deja otros menos visibles (Charalambous y Praetorius, 2018).

La investigación internacional sobre instrumentos específicos de observación en matemáticas permite concretar esta función general. El marco *Mathematical Quality of Instruction* (MQI), por ejemplo, analiza la calidad matemática de la instrucción atendiendo a dimensiones como la riqueza matemática, los errores e imprecisiones, el trabajo con estudiantes y matemáticas, y la participación del alumnado en prácticas matemáticas. Charalambous y Litke (2018) muestran que este tipo de instrumento permite mirar aspectos de la enseñanza que quedarían menos visibles con rúbricas genéricas, pero también recuerdan que ningún instrumento agota la complejidad de la práctica. Por ello, no se trata de reemplazar la observación abierta por una puntuación mecánica, sino de formar a los futuros docentes para usar las rúbricas críticamente, como herramientas que organizan la discusión, fundamentan juicios y abren preguntas sobre la práctica.

En el contexto español, esta línea se ha concretado en el trabajo del grupo *SiMiS*, vinculado al Real Colegio Complutense en Harvard, que ha desarrollado POEMat.ES como una pauta de observación de lecciones videograbadas de matemáticas en secundaria adaptada al contexto español (Joglar et al., 2021). POEMat.ES se apoya en modelos del conocimiento del profesor de matemáticas y fue construida mediante revisión teórica, visionado de vídeos de aula, discusión experta y validación mediante grupos nominales y el método Delphi (Arteaga-Martínez et al., 2021; Joglar et al., 2021). La pauta se organiza en tres dimensiones —contenido matemático, didáctica del contenido matemático y gestión del aula— e incluye indicadores como uso y conversión de representaciones, definiciones, argumentación, flexibilidad matemática, conexiones, naturaleza de las tareas, contextualización, cesión de responsabilidad, adecuación del discurso o explotación de intervenciones del alumnado. Su interés para la formación inicial reside en que proporciona un

lenguaje compartido para describir la práctica y discutirla desde categorías didáctico-matemáticas, evitando que la observación quede reducida a valoraciones intuitivas o demasiado generales.

Un uso formativo de POEMat.ES se ha concretado, desde el curso 2022-2023, en la asignatura IDIIE en Matemáticas del MAES de la Universitat de València. En esta asignatura, el alumnado conoce primero la estructura de la rúbrica y sus indicadores, analiza después fragmentos de entre 7 y 10 minutos de clases reales y registra sus valoraciones mediante un cuestionario en línea. La agregación automática de las respuestas genera una matriz de puntuaciones por indicador, que se muestra al grupo para comparar tendencias —moda, media o mediana— e identificar puntos sin consenso. El valor formativo aparece precisamente en esas discrepancias: las diferencias de puntuación obligan a volver al vídeo, localizar evidencias, justificar la interpretación y contrastarla con los niveles descritos en la rúbrica. La discusión no se orienta a decidir rápidamente quién ha “puntuado bien”, sino a explicitar los criterios que sostienen cada valoración, reconocer sutilezas didácticas y construir consensos razonados sobre aspectos de la práctica que no admiten una lectura inmediata o unívoca. De este modo, la rúbrica funciona como mediador para movilizar y matizar conocimiento especializado del profesor de matemáticas. Indicadores como la conversión de representaciones, la flexibilidad matemática, la naturaleza de las tareas, la cesión de responsabilidad o la explotación de intervenciones del alumnado no se trabajan como categorías abstractas, sino como problemas de interpretación situados en episodios concretos de aula. La matriz de respuestas hace visible la diversidad de miradas del grupo y la convierte en objeto de trabajo: allí donde aparecen desacuerdos se abren oportunidades para argumentar, afinar el significado de los indicadores y discutir qué evidencias permiten sostener una determinada lectura de la enseñanza. Esta dinámica reproduce, a escala de aula universitaria, la lógica de discusión, comparación de valoraciones y búsqueda de consenso que estuvo presente en la propia construcción de POEMat.ES mediante el visionado de fragmentos, la revisión de indicadores y la validación por grupo nominal y método Delphi (Arteaga-Martínez et al., 2021; Joglar et al., 2021).

Esta propuesta se inserta, además, en una línea más amplia de uso de vídeos de aula como recurso para el desarrollo profesional. El *Global Teaching InSights Video Study* de la OCDE promueve la grabación y el análisis de sesiones de clase mediante estudios de caso orientados a la discusión profesional del profesorado de matemáticas. En esta línea, experiencias recientes que combinan lesson study y análisis sistemático de vídeos de aula muestran que la grabación, visionado colectivo y discusión estructurada de clases permiten sostener procesos de desarrollo profesional incluso en contextos con limitaciones organizativas (Rodríguez-Muñiz et al., 2023). En España, Muñiz-Rodríguez et al. (2023) describen estudios de caso basados en vídeos de clases reales y subrayan su potencial para la observación guiada tanto en formación inicial como continua. Asimismo, Marbán de Frutos et al. (2024), a partir de un cuestionario basado en indicadores de POEMat.ES, muestran discrepancias entre la relevancia que distintos docentes atribuyen a determinadas prácticas y la frecuencia con que declaran implementarlas. En conjunto, estos trabajos refuerzan la idea de que observar con instrumentos específicos no solo permite describir mejor la práctica, sino también hacer visibles tensiones, diferencias de criterio y oportunidades de mejora.

Así, el análisis de vídeos no sustituye al prácticum, pero puede prepararlo y prolongarlo reflexivamente: permite convertir situaciones de enseñanza de las matemáticas en objetos compartidos de análisis, discusión y mejora, y contribuye a que la experiencia práctica se transforme en conocimiento profesional.

CONCLUSIONES

El análisis realizado muestra que las mejoras en la formación del profesorado de matemáticas de secundaria requieren reforzar su profesionalización, algo que no puede resolverse únicamente mediante cambios estructurales en el MAES, como su duración o la ampliación del prácticum. También es necesario articular de manera coherente los perfiles de acceso, las competencias

específicas, el conocimiento especializado para la enseñanza de las matemáticas, la formación de los formadores, el acceso a la profesión y el desarrollo profesional posterior. En este marco, la conexión entre teoría y práctica ocupa un lugar central: la experiencia en el aula debe transformarse en objeto compartido de análisis, discusión y mejora. Desde esta perspectiva, propuestas como el tercer espacio, las comunidades de práctica, la lesson study y el análisis de vídeos con instrumentos específicos no son añadidos metodológicos, sino dispositivos para movilizar conocimiento didáctico-matemático y desarrollar una mirada profesional sobre la enseñanza de las matemáticas.

Agradecimientos

Este trabajo se enmarca dentro del proyecto de investigación emergente CIGE/2024/64, financiado por la Generalitat Valenciana, y del grupo de investigación ADHEME.

Referencias

- Adamuz, N., Arce, M., Arnau, D., Camacho, M., Climent, N., Martínez-Juste, S., Moreno, A. y Planas, N. (2026). *Documento de trabajo en elaboración sobre una propuesta de Grado en Educación Matemática, a cargo del grupo técnico creado en el contexto de la SEIEM*. SEIEM.
- Allen, D. W. y Ryan, K. (1969). *Microteaching*. Addison-Wesley.
- Arce, M., Arnau, D., Martínez-Juste, S. y Moreno, A. (2024). *Formación inicial del profesorado de matemáticas en la educación secundaria. Propuestas de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática*. SEIEM.
- Arteaga-Martínez, B., Macías-Sánchez, J., Pla-Castells, M. y Ramírez-García, M. (2021). Diseño y validación de un instrumento para observación de clases de matemáticas en Educación Secundaria: grupo nominal y método Delphi. *RELIEVE*, 27(2), 1-17. <https://doi.org/10.30827/relieve.v27i2.21812>
- Ball, D. L., Thames, M. H. y Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching. *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407. <https://doi.org/10.1177/0022487108324554>
- Barquero, B., Carriazo, A., De León, M., Moreno, A., Muñoz, J., Planas, N. y Rodríguez-Muñiz, L. J. (2024). *Estudio diagnóstico sobre la situación en competencia matemática en España*. Comisión de Educación Comité Español de Matemáticas (CEMat).
- Baumert, J., Kunter, M., Blum, W., Brunner, M., Voss, T., Jordan, A., Klusmann, U., Krauss, S., Neubrand, M. y Tsai, Y. M. (2010). Teachers' mathematical knowledge, cognitive activation in the classroom, and student progress. *American Educational Research Journal*, 47(1), 133-180. <https://doi.org/10.3102/0002831209345157>
- Blömeke, S., Busse, A., Kaiser, G., König, J. y Suhl, U. (2016). The relation between content-specific and general teacher knowledge and skills. *Teaching and Teacher Education*, 56, 35-46. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2016.02.003>
- Carrillo, 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>
- Charalambous, C. Y. y Litke, E. (2018). Studying instructional quality in mathematics through different lenses: The case of the Mathematical Quality of Instruction framework. *ZDM Mathematics Education*, 50, 445-460. <https://doi.org/10.1007/s11858-018-0913-9>
- Charalambous, C. Y. y Praetorius, A. K. (2018). Studying instructional quality in mathematics through different lenses: In search of common ground. *ZDM Mathematics Education*, 50(3), 355-366. <https://doi.org/10.1007/s11858-018-0914-8>
- Conferencia de Decanas y Decanos de Educación (CoDE) (2025). *Libro Blanco del Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas*. CoDE.

- Contreras, L. C. (2021). Una aproximación a un modelo de conocimiento del formador de profesores de matemáticas. *Revista Venezolana De Investigación En Educación Matemática*, 1(1), 1-26. <https://doi.org/10.54541/reviem.v1i1.12>
- Cornu, B. (2015). Teacher Education in France: Universitisation and professionalisation – from IUFMs to ESPEs. *Education Inquiry*, 6(3). <https://doi.org/10.3402/edui.v6.28649>
- Escudero, J. M. (2009). La formación del profesorado de Educación Secundaria: contenidos y aprendizajes docentes. *Revista de educación*, 350, 79-103.
- Eurydice (2024). *National Education Systems*. Comisión Europea.
- Fernández, C. y Yoshida, M. (2004). *Lesson study: a Japanese approach to improving mathematics teaching and learning*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Font, V. (2011). Competencias profesionales en la formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria. *Unión-Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 7(26), 9-25.
- Font, V., Calle, E. y Breda, A. (2023). Uso de los criterios de idoneidad didáctica y la metodología lesson study en la formación del profesorado de matemáticas en España y Ecuador. *Revista Paradigma*, 44, 378-397. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2023.p378-397.id1402>
- Godino, J. D., Giacomone, B., Batanero, C. y Font, V. (2017). Enfoque Ontosemiótico de los Conocimientos y Competencias del Profesor de Matemáticas. *Bolema*, 31(57), 90-113. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v31n57a05>
- Gómez-Chacón, I. M. (2000). *Matemática emocional: Los afectos en el aprendizaje matemático*. Narcea.
- Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
- Hill, H. C., Rowan, B. y Ball, D. L. (2005). Effects of teachers' mathematical knowledge for teaching on student achievement. *American Educational Research Journal*, 42(2), 371-406. <https://doi.org/10.3102/00028312042002371>
- Joglar, N., Ferrando, I., Abánades, M. Á., Arteaga, B. P., Barrera, V., Belmonte, J. M., Crespo, R., Fernández, I. A., Fraile, A., Hernández, E., Liñán, M. del M., Macías, J., Muñoz-Catalán, M. C., Pla-Castells, M., Ramírez, M., Segura, C., Tolmos, P. y Star, J. (2021). POEMat.ES: Pauta de observación de la enseñanza de matemáticas en educación secundaria en España. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 20, 89-103. <https://doi.org/10.35763/aiem20.4004>
- Lewis, C. C., Perry, R. R. y Hurd, J. (2009). Improving mathematics instruction through lesson study: A theoretical model and North American case. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 12, 285-304. <https://doi.org/10.1007/s10857-009-9102-7>
- Llinares, S. (2012). Formación de profesores de matemáticas. Caracterización y desarrollo de competencias docentes. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 10, 53-62.
- Marbán, J. M. (2023). Educación matemática inclusiva: desafíos, compromisos y oportunidades. En S. González, Y. Morales, Á. Ruiz y P. Scott (Eds.), *Educación Matemática en las Américas 2023. Trabajos invitados de la XVI CIAEM* (pp. 227-238). Comité Interamericano de Educación Matemática.
- Marbán, J. M. y García-González, M.S. (2025). La investigación sobre afectos en educación matemática como reto compartido. En E. Flores-Medrano, M. Molina, I. Sandoval y I. Polo-Blanco (Eds.), *Educación Matemática en México y España: Investigaciones y líneas de trabajo compartidas* (pp. 397-425). Editorial SOMIDEM-SEIEM. <https://doi.org/10.24844/SOMIDEM/S2/2025/03-15>
- Marbán de Frutos, M., Marbán, J. M. y Maroto Sáez, A. I. (2024). Cognitive dissonances in mathematics teachers: A cross-case study. *LUMAT-B: International Journal on Math, Science and Technology Education*, 9(2), 1-11.
- Mewborn, D. S. y Tyminski, A. M. (2006). Lortie's apprenticeship of observation revisited. *For the Learning of Mathematics*, 26(3), 30-32.

- Muñiz-Rodríguez, L., Aguilar-González, Á. y Rodríguez-Muñiz, L. J. (2020). Perfiles del futuro profesorado de matemáticas a partir de sus competencias profesionales. *Enseñanza de las Ciencias*, 38(2), 141-161. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3161>
- Muñiz-Rodríguez, L., Alonso, P., Rodríguez-Muñiz, L. J. y Valcke, M. (2016). ¿Hay un vacío en la formación inicial del profesorado de matemáticas de Secundaria en España respecto a otros países? *Revista de educación*, 372, 106-132.
- Muñiz-Rodríguez, L., Alonso, P., Rodríguez-Muñiz, L. J. y Valcke, M. (2017). Percepciones sobre las competencias del futuro profesorado de matemáticas en educación secundaria. En J.M. Muñoz-Escolano, A. Arnal-Bailera, P. Beltrán-Pellicer, M.L. Callejo y J. Carrillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXI* (pp. 357-366). SEIEM.
- Muñiz-Rodríguez, L., Ferrando, I., Ramos, P. y Rodríguez-Muñiz, L. J. (2023). La observación de aula como herramienta de desarrollo profesional. *UNIÓN. Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 19(67), 1-12.
- Rico, L. (2004). Reflexiones sobre la formación inicial del profesor de matemáticas de secundaria. *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado*, 8(1), 1-15.
- Rodríguez-Muñiz, L. J., Aguilar-González, Á., Alonso-Castaño, M., García-Honrado, I., Lorenzo-Fernández, M. E. y Muñiz-Rodríguez, L. (2023). Explorando nuevas estrategias de formación del profesorado de matemáticas: un enfoque ampliado del Lesson Study para el desarrollo profesional en la Escuela Andorrana. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 98(37.2), 35-54. <https://doi.org/10.47553/rifop.v98i37.2.99131>
- Ruiz, A., Bosch, M. y Gascón, J. (2009). La formación matemático-didáctica del profesorado de secundaria. De las matemáticas a enseñar a las matemáticas para la enseñanza. En González, M. J; González, M. T; Murillo, J (Eds.), *Investigación en Educación Matemática. Comunicaciones de los Grupos de Investigación*. XIII Simposio de la SEIEM. Santander.
- Sánchez-Matamoros, G., Fernández, C. y Llinares, S. (2019). Relationships among prospective secondary mathematics teachers' skills of attending,-interpreting and responding to students' understanding. *Educational Studies in Mathematics*, 100, 83–99. <https://doi.org/10.1007/s10649-018-9855-y>
- Santagata, R. y Guarino, J. (2011). Using video to teach future teachers to learn from teaching. *ZDM Mathematics Education*, 43(1), 133-145. <https://doi.org/10.1007/s11858-010-0292-3>
- Santos, M. A. y Lorenzo, M. (2015). La Formación del Profesorado de Educación Secundaria: pensando en la reconstrucción del proyecto universitario. *Revista española de pedagogía*, 73(261), 263-281.
- Schoenfeld, A. H. (2013). Classroom observations in theory and practice. *ZDM Mathematics Education*, 45(4), 607-621. <https://doi.org/10.1007/s11858-012-0483-1>
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational researcher*, 15(2), 4-14. <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>
- Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM) (2022). *Debate sobre el documento: 24 propuestas de reforma para la mejora de la profesión docente*. SEIEM.
- Strutchens, M. E., Huang, R., Losano, L., Potari, D., Cyrino, M. C. D. C. T., Da Ponte, J. P. y Zbiek, R. M. (2017). *The mathematics education of prospective secondary teachers around the world*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-38965-3>
- Toma, R. B. y García-Carmona, A. (2021). «De STEM nos gusta todo menos STEM». Análisis crítico de una tendencia educativa de moda. *Enseñanza de las Ciencias*, 39(1), 65-80. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3093>
- Wenger, E., McDermott, R. y Snyder, W. M. (2002). *Cultivating communities of practice: A guide to managing knowledge*. Harvard Business School Press.