

---

---

## EDUCACIÓN

Sección a cargo de

**Luis J. Rodríguez-Muñiz**

---

---

*Se presenta un estudio no experimental de tipo descriptivo-comparativo para analizar la situación de la Matemática y la Didáctica de la Matemática en el Grado de Maestro de Educación Infantil en España. Se ha administrado un cuestionario a 17 universidades españolas, una de cada comunidad autónoma, y 5 universidades de cinco países latinoamericanos para recoger datos descriptivos sobre estas dos disciplinas. Los resultados evidencian una situación muy deficitaria: (a) en Didáctica de la Matemática, la tendencia mayoritaria es que se dedica alrededor de un 2.5 % del total de créditos/horas; (b) en Matemática, en cambio, existen diferencias entre las universidades españolas, en las que prácticamente no está presente, y las universidades latinoamericanas, en las que todas las mallas curriculares incluyen asignaturas con una cantidad de créditos/horas superior. Para mejorar esta situación se presenta una «Agenda para la acción» que incluye acciones en cuatro ámbitos, considerando los datos contemporáneos de la investigación en educación matemática infantil en España junto con la formación inicial del profesorado y la legislación educativa de Educación Infantil.*

### **La Matemática y su didáctica en la formación de maestros de Educación Infantil en España: crónica de una ausencia anunciada**

por

**Ángel Alsina**

#### 1. INTRODUCCIÓN

*Parafraseando* la magnífica novela del escritor colombiano Gabriel García Márquez, Premio Nobel de Literatura, en este artículo se va a indagar acerca de la situación de la Matemática y de la Didáctica de la Matemática en los planes de estudio del Grado de Maestro de Educación Infantil vigentes en España. A pesar de que el título ya da pistas sobre la situación contemporánea de la formación que

reciben los futuros maestros de Educación Infantil en España respecto a estas dos disciplinas, se pretende poner de manifiesto un conjunto de falencias e incoherencias entre ámbitos que deberían estar estrechamente relacionados: la investigación en educación matemática infantil, la formación inicial del profesorado y la legislación educativa.

En España, los estudios universitarios de formación del profesorado que deben atender a alumnos de 0 a 6 años se organizaron, desde el año 1983, en el marco de la Ley de Reforma Universitaria (LRU, 11/1983, de 25 de agosto) alrededor de la Diplomatura de Maestro de Educación Preescolar. El Real Decreto 2360/1894 de 12 de diciembre sobre Departamentos Universitarios comporta, en diferentes universidades españolas, la creación de departamentos de Didáctica de las Matemáticas.

La Ley Orgánica de Ordenación General del Sistema Educativo (LOGSE, 1/1990 de 3 de octubre) aprueba las directrices y los planes de estudio correspondientes al Título de Maestro con la consideración de diplomado universitario; y el Real Decreto 1440/1991 de 30 de agosto establece las especialidades del Título de Maestro, entre las que se encuentra la especialidad de Educación Infantil.

La Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades (LOU) y, en todo aquello que la modifica y completa, la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, por la que se modifica la LOU (LOMLOU), organiza la titulación de formación de maestros que atiende alumnos de 0 a 6 años alrededor del Grado de Maestro de Educación Infantil. En la Orden Ministerial ECI/3854/2007, de 27 de diciembre, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Maestro en Educación Infantil, se concreta que, de los 240 créditos ECTS que deben cursar los futuros maestros de esta etapa educativa, 60 se deben destinar a módulos de formación didáctica y disciplinar, entre los que se encuentra el aprendizaje de las matemáticas.

Con base a este marco normativo, y a partir de los datos obtenidos en el estudio, se van a plantear diversas actuaciones de futuro a partir de una «Agenda para la acción».

## 2. LA INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA INFANTIL

Los datos provenientes de la investigación en educación matemática infantil son los que deberían regir los cambios en materia de legislación educativa en los procesos formativos de los profesionales y, en consecuencia, en la práctica escolar. Tal como se indica en [9], esta enorme responsabilidad exige que haya un cuerpo de investigadores organizado que aporte datos relevantes que contribuyan a estas finalidades. Afortunadamente, en las últimas décadas el volumen de investigación en educación matemática infantil ha mejorado sustancialmente y existe una red de investigadores, tanto a nivel internacional como nacional, que velamos por esta importante misión.

En el contexto internacional, por ejemplo, se está realizando una importante labor en el grupo *Early Years Mathematics (EYM)* dentro del *Congress of European Research in Mathematics Education (CERME)*. En [13] se ha analizado la emergencia de la investigación en educación matemática infantil en este grupo, y se constata

cómo desde su creación en 2009 ha ido aumentando el número de contribuciones y el número de investigadores participantes. La autora señala que entre los temas que se han tratado en las diferentes ediciones aparece el análisis de las oportunidades de aprendizaje matemático en contextos informales, el papel de los materiales, las diferentes formas de comunicación y representación matemática de los niños pequeños, o las evidencias de aprendizaje sobre contenidos específicos, entre otros. El eje común de todos estos trabajos es, según esta autora, «el deseo de mejorar el aprendizaje de las matemáticas para los niños pequeños» [13, p. 57], con una clara intención de que los resultados de la investigación repercutan en la mejora de la práctica docente del profesorado que atiende a los niños de estas edades.

Existen otras iniciativas a nivel internacional, como las *POEM Conferences on Early Mathematics Learning*, para investigadores que trabajan en la educación matemática de la primera infancia [11, 20, 17]. Estas conferencias se centran principalmente en la tensión entre la instrucción y la construcción del conocimiento, y cubren cuestiones relacionadas con el desarrollo del pensamiento matemático a través de investigaciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de los procesos matemáticos y el contenido matemático; el impacto del entorno social, con estudios sobre las transiciones para niños pequeños entre el hogar y la escuela; o bien la profesionalización de los docentes de la primera infancia, con una amplia variedad de enfoques teóricos y metodológicos innovadores que establecen unas bases interesantes para futuras investigaciones en esta área.

En el contexto español se ha producido también un aumento considerable de la producción científica desde la creación del Grupo de Investigación en Educación Matemática Infantil (IEMI) en 2011, dentro de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM), y se han publicado diversos metaanálisis acerca de los resultados de las investigaciones de estos grupos [2, 4, 15, 23]. Así, mientras que los estudios de [15] y [23] ponen de manifiesto una escasa productividad de investigaciones sobre educación matemática infantil durante los periodos 1997–2008 y 1997–2010 respectivamente, [2] y [4] indican que la creación del grupo IEMI supone para España un punto de inflexión que da lugar a un cuerpo de investigaciones más cohesionado.

A partir del análisis del contenido matemático, este autor establece tres grupos de estudios: (1) la formación inicial de maestros de Educación Infantil, que incluye trabajos realizados desde distintos enfoques como la Teoría de Situaciones Didácticas (TSD), la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD) o la Educación Matemática Realista (EMR); trabajos basados en diversos métodos de formación activa, como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) o el Aprendizaje Colaborativo; y trabajos que presentan experiencias de formación interdisciplinares, prácticas externas y Trabajos de Final de Grado; (2) la adquisición y el desarrollo del pensamiento matemático infantil, que incluye trabajos que analizan los referentes internacionales a nivel curricular [21] y trabajos que desde un enfoque didáctico concreto se centran en el aprendizaje de contenidos (sobre todo, numeración y cálculo); (3) recursos o contextos de aprendizaje para favorecer el desarrollo del pensamiento matemático, como por ejemplo los contextos de vida cotidiana, los juegos, los cuentos, etc.

Considerando el conjunto de temáticas descritas y los ámbitos y agendas definidas por [18, 9], sintetiza los ámbitos y agendas de investigación en educación matemática infantil del modo que se recoge en el cuadro 1.

Ámbitos de investigación	Agendas de investigación
A. Análisis didáctico.	A.1. Perspectivas teóricas y componentes del análisis didáctico. A.2. Análisis de contextos de enseñanza y/o recursos didácticos: situaciones de vida cotidiana, materiales manipulativos, juegos, recursos tecnológicos y gráficos.
B. El estudiante para profesor, el profesor y el formador de profesores. Aprendizaje y desarrollo profesional.	B.1. Aprender el conocimiento y destrezas útiles para enseñar matemáticas. B.2. Planificación y gestión de la enseñanza en diversos contextos de enseñanza y su influencia en el desarrollo de la comprensión. B.3. Evaluación formativa (del profesorado) y formadora (del alumnado). B.4. Relación entre la teoría y la práctica como elemento para el desarrollo profesional del formador e investigador. B.5. Sistema de creencias del estudiante para profesor, el profesor y el formador de profesores.
C. Construcción y organización del conocimiento matemático: contenidos y procesos.	C.1. Lo que influye en la construcción y el desarrollo de los contenidos y los procesos matemáticos. Conexiones entre contenidos y procesos matemáticos. C.2. Organización del conocimiento matemático (contenidos y procesos) en el currículo. Alfabetización matemática.
D. Interacción, contexto y práctica del profesor.	D.1. Interacción, participación y comunicación en el aula. D.2. Práctica del profesor. Reflexión sobre la propia práctica.

Cuadro 1: Ámbitos y agendas de investigación en educación matemática infantil [9].

Como puede apreciarse en el cuadro 1, la investigación en educación matemática infantil goza de buena salud y aborda una amplia gama de temáticas de interés que deberían ser tenidas en cuenta en los procesos de profesionalización docente y, cómo no, en la legislación educativa que regula las enseñanzas mínimas en la etapa de Educación Infantil, aspectos que se van a tratar en la próxima sección.

### 3. LA FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORADO Y LA LEGISLACIÓN EDUCATIVA DE EDUCACIÓN INFANTIL

En España, como se ha indicado en la introducción, los estudios universitarios de formación del profesorado que deben atender a alumnos de 0 a 6 años se organizaron desde el año 1983, en el marco de la Ley de Reforma Universitaria (LRU, 11/1983, de 25 de agosto), alrededor de la Diplomatura de Maestro de Educación Preescolar. En 1991, la Ley Orgánica General del Sistema Educativo (LOGSE, 1/1990, de 3 de octubre) suprimió el término Educación Preescolar argumentando que esta denominación dejaba el ciclo 0-3 fuera del sistema educativo. Se consideró un auténtico hito que la etapa 0-6 se interpretara como un todo y se denominara Educación Infantil. En 2002, la Ley Orgánica de la Calidad de la Enseñanza (LOCE, 10/2002, de 23 de diciembre) hizo resurgir de nuevo el término Educación Preescolar, que se distinguía de la Educación Infantil según si la formación se orientaba a niños menores de tres años o mayores. El cambio de terminología (preescolar en sustitución de infantil en el ciclo 0-3) supuso un cambio sustancial puesto que la LOGSE se refería siempre a la Educación Infantil y distinguía el primer ciclo (0-3 años) y el segundo ciclo (3-6 años), recibiendo los dos ciclos un tratamiento prioritariamente educativo. La definición legal del término Educación Preescolar tenía importantes consecuencias para el futuro profesional del profesorado de infantil: el artículo 10 del capítulo II de la LOCE señalaba que la Educación Preescolar (0-3 años) debía ser impartida por profesionales con una adecuada calificación para atender a los niños de esta edad, pero no se refería a la figura del maestro. El artículo 11 del capítulo III de la LOCE decía, en cambio, que la Educación Infantil (3-6 años) debía ser impartida por maestros con la especialidad correspondiente. Desde el punto de vista de la Educación Infantil, la LOCE fue, por lo tanto, una ley polémica, ya que además de la recuperación del término Educación Preescolar y del énfasis en la función asistencial del ciclo 0-3, se eliminaban requisitos fundamentales que contemplaba la anterior ley. Todo ello condicionaba, en última instancia, lo que se esperaba de los futuros maestros en el ejercicio de su profesión y, por lo tanto, condicionaba también la actuación docente y las reflexiones necesarias en el aula universitaria. La LOCE no llegó a aplicarse, ya que en 2007 fue derogada por la Ley Orgánica de Educación (LOE, 2/2006, de 3 de mayo), y se recuperó de nuevo el término Educación Infantil para referirse a toda la etapa 0-6, ofreciendo de nuevo una visión educativa de toda la etapa en su conjunto, sin perjuicio de que tenga asociadas otras funciones sociales. Ni en la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE, 8/2013, de 9 de diciembre) ni en el proyecto de Ley Orgánica por la que se Modifica la LOE (aprobado en la sesión del Consejo de Ministros de 3 de marzo de 2020), varían los aspectos sustanciales de la LOE en relación a la Educación Infantil.

En este escenario legislativo, el Ministerio de Educación y Ciencia publicó en el año 2007 la Orden ECI/3960/2007, de 19 de diciembre, por la que se establece el currículo y se regula la ordenación de la Educación Infantil y, como ya se ha indicado anteriormente, la Orden ECI/3854/2007, de 27 de diciembre, en la que, además de indicar los créditos ECTS que deben cursar los futuros maestros de esta etapa educativa, se relacionan las competencias profesionales que deberían adquirir

durante su formación inicial.

Por un lado, en la Orden ECI/3960/2007 los conocimientos curriculares se organizan alrededor de tres áreas: (1) Conocimiento de sí mismo y autonomía personal; (2) Conocimiento del entorno; (3) Lenguajes: comunicación y representación. En [2] se ha realizado un análisis exhaustivo de los conocimientos vinculados a las matemáticas que se describen en esta Orden, tanto para el primer ciclo como para el segundo ciclo de Educación Infantil. En este análisis, que se ha realizado con base en los datos aportados por el ámbito de investigación en educación matemática infantil sobre «construcción y organización del conocimiento matemático» y las respectivas agendas, los conocimientos se han organizado alrededor de los estándares de contenidos matemáticos y de procesos matemáticos que establece el *National Council of Teachers of Mathematics* [21] y que han sido adoptados por la mayoría de currículos de matemáticas a nivel internacional: (a) contenidos matemáticos de numeración y cálculo, álgebra temprana, geometría, medida y estadística y probabilidad; y (b) procesos matemáticos de resolución de problemas, razonamiento y prueba, comunicación, conexiones y representación. A modo de síntesis, se han detectado diversas omisiones, como por ejemplo que no se hace referencia al reconocimiento, descripción y ampliación de patrones; se hace hincapié en el inicio de la representación de los números, pero se obvian algunas fases imprescindibles de adquisición; no se incluyen las operaciones aritméticas elementales de suma y resta; se omiten las transformaciones métricas; y, finalmente, no se explicitan contenidos de estadística y probabilidad.

Por otro lado, en la Orden ECI/3854/2007, de las doce competencias profesionales que deberían adquirir los futuros maestros de Educación Infantil durante la formación inicial, seis se pueden vincular a los conocimientos didáctico-disciplinares del profesorado para enseñar las distintas materias escolares, incluida la Matemática:

1. Conocer los objetivos, contenidos curriculares y criterios de evaluación de la Educación Infantil.
2. Promover y facilitar los aprendizajes en la primera infancia, desde una perspectiva globalizadora e integradora de las diferentes dimensiones cognitiva, emocional, psicomotora y volitiva.
3. Diseñar y regular espacios de aprendizaje en contextos de diversidad que atiendan a las singulares necesidades educativas de los estudiantes, a la igualdad de género, a la equidad y al respeto a los derechos humanos.
7. Conocer las implicaciones educativas de las tecnologías de la información y la comunicación y, en particular, de la televisión en la primera infancia.
11. Reflexionar sobre las prácticas de aula para innovar y mejorar la labor docente. Adquirir hábitos y destrezas para el aprendizaje autónomo y cooperativo y promoverlo en los estudiantes.
12. Comprender la función, las posibilidades y los límites de la educación en la sociedad actual y las competencias fundamentales que afectan a los colegios de Educación Infantil y a sus profesionales. Conocer modelos de mejora de la calidad con aplicación a los centros educativos.

Una primera lectura de estas seis competencias pone de manifiesto que el profesorado de Educación Infantil debería recibir una formación inicial, por lo que a la Matemática y su didáctica se refiere, que le permita dominar la disciplina y disponer de conocimientos didácticos para promover su aprendizaje a los niños de 0 a 6 años. Para ello, debería disponer de conocimientos sobre qué conocimientos enseñar y cómo enseñarlos, principalmente a través de itinerarios didácticos que incluyan situaciones de vida cotidiana, materiales manipulativos, juegos, recursos tecnológicos y recursos gráficos [1, 7, 10]. Además, deberían tener habilidades para reflexionar sobre la propia práctica, cuestionándose qué se ha enseñado, cómo se ha enseñado y cómo se puede mejorar [5].

Considerando los antecedentes descritos, en este estudio se analiza la formación en Matemática y en Didáctica de la Matemática que reciben actualmente los futuros maestros de Educación Infantil en 17 universidades españolas, una de cada comunidad autónoma, y se compara con el contexto latinoamericano. A partir de una breve discusión de los datos obtenidos, se va a plantear una «Agenda para la acción» en la que se van a considerar diversas perspectivas como la situación actual de la investigación en educación matemática infantil, la formación inicial del profesorado de Educación Infantil y la legislación educativa que regula las enseñanzas mínimas en Educación Infantil.

#### 4. MÉTODO Y PRIMEROS RESULTADOS

El estudio se lleva a cabo desde un enfoque no experimental de tipo descriptivo-comparativo [19]. De acuerdo con estos autores, las modalidades no experimentales describen alguna circunstancia que ha ocurrido o examinan las relaciones entre aspectos sin ninguna manipulación directa de las condiciones que son experimentadas. Más concretamente, se ha optado por una investigación descriptiva porque refiere simplemente un fenómeno existente utilizando números para caracterizarlo, evaluando de esta forma la naturaleza de las condiciones existentes. Además, el estudio tiene también una connotación comparativa porque se pretende estudiar si existen diferencias entre dos o más grupos del fenómeno que está siendo estudiado.

En nuestro caso, pues, se pretende describir cuál es la cantidad de créditos destinados a la Matemática y a su didáctica en los planes de estudio vigentes del Grado de Maestro de Educación Infantil en España y compararlo con las mallas curriculares de diversos países latinoamericanos. La técnica de recogida de datos consiste en un cuestionario previamente diseñado en el que se recoge lo siguiente sobre las asignaturas de Matemática y de Didáctica de la Matemática: nombre de la asignatura, tipo de asignatura (truncal, optativa, etc.), anual o semestral, curso/semestre en el que se imparte y número de créditos ECTS.

Se trata de un primer estudio en el que, como ya se ha indicado, se han obtenido datos de una universidad de cada comunidad autónoma española (no se han incluido las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla en el estudio, puesto que dependen de una universidad que ya participa en el estudio) y de 5 universidades de los 20 países latinoamericanos. Los criterios de selección de las universidades españolas han sido:

(a) ser representativas de cada comunidad autónoma; y (b) facilidad de acceso a los datos a través de profesores de las distintas universidades que son miembros de la SEIEM. En el caso de las universidades latinoamericanas, los criterios de selección han sido: (a) ser países de lengua española; (b) ser un país de desarrollo alto o medio-alto, según el *ranking* del Banco Mundial, entre 2011 y 2016; (c) facilidad de acceso y fiabilidad de los datos; y (d) importancia de la institución dentro del país.

En el cuadro 2 se presenta una síntesis de los datos obtenidos referentes a las universidades españolas participantes en el estudio.

Comunidad autónoma	Universidad	ECTS DM		ECTS M	
		ob	op	ob	op
1. Andalucía	Granada	6	0	6	0
2. Catalunya	Girona	8.3	1.5	0	0
3. Com. de Madrid	Autónoma de Madrid	6	9	0	0
4. Com. Valenciana	Valencia	6	0	9	0
5. Galicia	Santiago de Compostela	6	0	9	0
6. Castilla y León	Valladolid	9	6	0	0
7. Euskadi	País Vasco	6	9	0	0
8. Canarias	La Laguna	6	0	0	0
9. Castilla-La Mancha	Castilla-La Mancha	14	0	0	0
10. Región de Murcia	Murcia	15	0	0	0
11. Aragón	Zaragoza	6	0	0	0
12. Illes Balears	Illes Balears	6	0	0	0
13. Extremadura	Extremadura	6	0	0	0
14. Pdo. de Asturias	Oviedo	6	6	0	0
15. Navarra	Pública de Navarra	12	0	0	0
16. Cantabria	Cantabria	6	0	0	6
17. La Rioja	La Rioja	9	0	0	0

Cuadro 2: Créditos ECTS obligatorios (ob) y optativos (op) de Didáctica de la Matemática (DM) y de Matemática (M) en España.

Como puede apreciarse en el cuadro, el rango de créditos obligatorios destinados a la Didáctica de la Matemática en las universidades españolas analizadas oscila entre 6 y 15 ECTS. Un análisis más detallado muestra que en 11 de las 17 comunidades autónomas se destinan 6 ECTS (Andalucía, Aragón, Canarias, Cantabria, Comunidad de Madrid, Comunitat Valenciana, Euskadi, Extremadura, Galicia, Illes Balears y Principado de Asturias); en 3 comunidades autónomas más de 6 y menos de 12 ECTS (Castilla y León, Catalunya y La Rioja); y 3 comunidades autónomas destinan 12 o más ECTS obligatorios a la Didáctica de la Matemática (Castilla-La Mancha, Navarra y Región de Murcia). En relación a los créditos optativos destinados a la Didáctica de la Matemática, el rango oscila entre 1.5 y 9 ECTS. Únicamente se imparte esta modalidad de asignaturas en 5 comunidades autónomas: 1 comunidad autónoma con 1.5 ECTS (Catalunya); 2 comunidades autónomas con 6 ECTS (Castilla y León y Principado de Asturias); 2 comunidades autónomas con 9 ECTS

(Comunidad de Madrid y Euskadi). En relación a la Matemática, las comunidades autónomas donde se imparten asignaturas de formación disciplinar son 3, con un rango que oscila entre 6 y 9 ECTS: 2 comunidades autónomas con 6 ECTS (Andalucía, con una asignatura obligatoria, y Cantabria, con una asignatura optativa); 1 comunidad autónoma con 9 ECTS (Comunitat Valenciana).

En el cuadro 3 se presentan los datos correspondientes a los países latinoamericanos.

País	Universidad	DM ob	M ob	Total
1. Argentina	Unidad Académica «Antonio E. Díaz», Ins. Formación Docente y Técnica N° 28, 25 de Mayo	160	64	2817 horas
2. Colombia	Universidad de Antioquia	4	9	224 créditos
3. Chile	Pontificia Universidad Católica de Chile	25	15	400 créditos
4. Ecuador	Universidad Católica de Cuenca	48	48	2064 horas
5. México	Benemérita Escuela Nacional de Maestros	6.75	20.25	282 créditos

Cuadro 3: Créditos/horas obligatorios (ob) de Didáctica de la Matemática (DM) y de Matemática (M) en Latinoamérica.

Los datos correspondientes a los 5 países latinoamericanos del cuadro 3 se refieren a créditos no ECTS u horas presenciales. A pesar de esta diferencia respecto a las universidades españolas, los datos son comparables ya que en España 1 ECTS se contabiliza con 25 horas de trabajo, de las cuales 10 h son presenciales, que es la unidad de referencia de los créditos latinoamericanos. Por otro lado, al no disponer de una unidad de referencia como en el caso de España para poder comparar el porcentaje de créditos destinados a la Matemática y su didáctica respecto del total de créditos, se ha tomado como unidad el número total de créditos o de horas presenciales de la titulación en cada universidad, por lo que se ha añadido una columna con este dato (total créditos/horas presenciales). Finalmente, cabe señalar también que en las universidades latinoamericanas analizadas no se imparten asignaturas optativas, razón por la cual no se aporta este dato.

## 5. PRIMERAS CONCLUSIONES: HACIA UNA «ÁGENDA PARA LA ACCIÓN»

Las primeras conclusiones a partir de los datos obtenidos en este estudio son bastante alarmantes y responden a la «crónica de una ausencia anunciada» que ya se ha avanzado en el título de este artículo. Dichas conclusiones se organizan en dos grupos: (a) sobre la Didáctica de la Matemática; (b) sobre la Matemática.

Conclusiones sobre la Didáctica de la Matemática:

- En el caso de España, los créditos de los planes de estudio destinados a la Didáctica de la Matemática oscilan entre 6 y 15 ECTS, lo que representa un rango entre el 2.5 % y el 6.25 % del total de créditos (240 ECTS). Sin embargo, la mayoría de las universidades analizadas (11 de 17) dedica 6 créditos del plan de estudios, por lo que la tendencia más generalizada es que el porcentaje de créditos dedicados a la Didáctica de la Matemática en el Grado de Maestro de Educación Infantil en España es el 2.5 % del total de créditos.
- En los países latinoamericanos analizados, el rango oscila entre el 1.8 % y el 6.25 % del total de créditos/horas de la titulación, pero tres de los cinco países no superan el 2.5 %. Sólo dos países latinoamericanos considerados de desarrollo alto superan la tendencia española (Argentina con un 5.6 % y Chile con un 6.25 %).

#### Conclusiones sobre la Matemática:

- Son muy pocas las universidades españolas que imparten asignaturas de Matemática en el Grado de Maestro de Educación Infantil (3 de las 17 comunidades autónomas). En las universidades que imparten dichas asignaturas, el número de créditos oscila entre 6 y 9, lo que representa un rango entre el 2.5 % y el 3.75 % del total de créditos.
- En los países latinoamericanos analizados, en cambio, todas las mallas curriculares incluyen asignaturas de Matemática, y en tres de los cinco países el número de créditos/horas presenciales es claramente superior que en España, alcanzando casi un 7.5 % en el caso de México.

De estas primeras conclusiones emergen distintos interrogantes, como, por ejemplo: ¿se pueden incorporar de forma sustancial los múltiples avances de investigación en educación matemática infantil, a nivel tanto internacional como nacional, en un plan de estudios que dedica el 2.5 % del total a la Didáctica de la Matemática? O bien: ¿se corresponde la formación inicial recibida por las futuras maestras y maestros españoles de Educación Infantil con las enseñanzas mínimas de la Educación Infantil, en las que las matemáticas —aunque con algunas omisiones— están presentes en las tres áreas del currículo?

Si tomamos como referencia los ámbitos de investigación en educación matemática infantil y sus respectivas agendas, vemos que actualmente están aportando datos referentes a múltiples temas que podrían contribuir a una transformación sustancial, en el sentido de mejora, de la formación inicial del profesorado de Educación Infantil. Los resultados de los estudios focalizados en el análisis didáctico (perspectivas teóricas; contextos de enseñanza; etc.); el aprendizaje y desarrollo profesional (conocimientos y destrezas útiles para enseñar matemáticas; planificación, gestión y evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje; etc.); o la construcción y organización del conocimiento matemático y el papel del contexto [9], sin duda pueden contribuir a empoderar las competencias profesionales descritas en la Orden ECI/3854/2007. Pero es totalmente imposible concentrar todos estos aspectos en una sola asignatura de 6 ECTS, que es la tendencia más generalizada en España, por lo que los formadores de maestros se encuentran en el entresijo de tener que

seleccionar los conocimientos que ellos consideran más adecuados. Sin poder profundizar mucho en esta cuestión aquí, pero para ejemplificar el desajuste que existe entre la investigación en educación matemática infantil y la formación inicial del profesorado, los resultados de la investigación en educación matemática infantil de los últimos años en países como Estados Unidos o España han permitido organizar el conocimiento matemático para los niños del primer ciclo de Educación Infantil (0-3 años) con estudios sobre las primeras matemáticas intuitivas e informales [3]; o bien los conocimientos matemáticos referentes a la estadística y la probabilidad para el segundo ciclo de Educación Infantil (3-6 años) con estudios de organismos y autores como [21, 5, 8]. Sin embargo, son escasísimas las universidades que actualmente han incorporado estos conocimientos en los programas de sus asignaturas, con lo que es imposible que los futuros profesores puedan enseñar aquello que no saben.

Otro aspecto que también hay que considerar es la desconexión que existe actualmente entre los resultados de la investigación en educación matemática infantil y la legislación educativa, aspecto que acaba repercutiendo también negativamente en la formación inicial de maestros y, por supuesto, en el aprendizaje de las matemáticas que realizan los alumnos en las escuelas. Hemos visto, por ejemplo, que en el currículo actual de Educación Infantil hay importantes omisiones, como por ejemplo la ausencia de contenidos de estadística y probabilidad, cuando son numerosos los estudios que recomiendan su pronta incorporación en el currículo, ya desde los 3 años [21]. Esta omisión puede ser una de las causas que, ante una falta de créditos destinados a la Didáctica de la Matemática en los planes de estudio, lleve también a los formadores de maestros a seleccionar contenidos, priorizando aspectos que aparecen en el currículo y omitiendo los que no están, a pesar de que deberían estar si se hace caso a los datos provenientes de la investigación.

Finalmente, una tercera cuestión importante es la alarmante falta de formación en Matemática de los futuros maestros de Educación Infantil durante los estudios universitarios del Grado de Maestro de Educación Infantil. Aunque existen creencias infundadas acerca de que para ser maestro en Educación Infantil no hace falta saber muchas matemáticas, aquí se aboga por la necesidad de que tengan un amplio dominio de la disciplina. En este sentido, todos los modelos teóricos que analizan los conocimientos del profesorado para enseñar matemáticas comparten esta idea. Así, por ejemplo, desde que [22] se refirió a la importancia del conocimiento de la materia, el resto de modelos también han hecho hincapié en este conocimiento. En [16], por ejemplo, hacen referencia al Conocimiento Especializado del Contenido (SCK, por las siglas en inglés), que es entendido como aquel que es exclusivo del profesor de matemáticas para desarrollar su profesión, frente al conocimiento común del contenido, que es aquel que puede poseer cualquier usuario de la Matemática en su labor profesional. El trabajo [14] se refiere a la faceta epistémica, que es el conocimiento de la pluralidad de los significados institucionales de cualquier objeto matemático, dentro del Modelo del Conocimiento Didáctico-Matemático del profesor, y en [12] inciden también en la importancia del conocimiento matemático del profesor (MK), con tres subdominios: conocimiento de los temas (KoT), conocimiento de la estructura matemática (KSM) y conocimiento de la práctica de la matemática (KPM). Con base a estas primeras conclusiones, y bajo los auspicios de la «Agenda para

la acción 2018–2022» de la SEIEM, inicialmente se consideran cuatro ámbitos de actuación para la definición de una «Agenda para la acción» específica que permita mejorar la situación actual de la Matemática y su didáctica en el Grado de Maestro de Educación Infantil, estableciendo perspectivas y acciones para su logro en los próximos años.

- **Ámbito 1.** Analizar y divulgar en distintos espacios la situación de la Matemática y su didáctica en los estudios del Grado de Maestro de Educación Infantil.

Se concretan tres acciones que los investigadores en educación matemática infantil deberían llevar a cabo dentro de este primer ámbito:

- *Acción 1.1.* Analizar los créditos de todas las universidades españolas con base en distintos criterios: por comunidades autónomas, por tipos de universidades (públicas y privadas), etc.
- *Acción 1.2.* Analizar con más detalle en cada universidad no sólo el número de créditos destinados a la Matemática y su didáctica, sino el contenido de los programas (competencias profesionales que se desarrollan, temas que se tratan, metodología, sistema de evaluación, bibliografía recomendada, etc.).
- *Acción 1.3.* Divulgar en distintos espacios los resultados de estos estudios para promover la discusión en la comunidad científica, tanto a nivel nacional como internacional: revistas, notas de prensa, foros, jornadas, congresos, simposios, etc.

- **Ámbito 2.** Promover declaraciones institucionales de las sociedades de profesores y/o de investigadores de Matemática y su didáctica.

Con base a los datos de estudios que permitan describir con mayor detalle la situación actual acerca de la Matemática y su didáctica en los planes de estudio del Grado de Maestro de Educación Infantil, se concretan cuatro acciones para promover la divulgación de dichos resultados a través de declaraciones institucionales y/u otros formatos que las sociedades consideren pertinentes, como por ejemplo boletines, revistas propias de dichas sociedades, etc.:

- *Acción 2.1.* Promover declaraciones institucionales en la Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas (FESPM), así como en las distintas sociedades de profesores que conforman la FESPM.
- *Acción 2.2.* Promover declaraciones institucionales en la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM) y/o el Grupo de Investigación en Educación Matemática Infantil (IEMI) de la SEIEM.
- *Acción 2.3.* Promover declaraciones institucionales en la Real Sociedad Matemática Española (RSME), principalmente a través de la Comisión de Educación, y en otras sociedades de Matemática de las distintas comunidades autónomas.
- *Acción 2.4.* Promover declaraciones institucionales en el Comité Español de Matemáticas (CEMAT).

- **Ámbito 3.** Fomentar la revisión y/o el diseño de nuevos planes de estudio del Grado de Maestro de Educación Infantil en las universidades españolas.

A partir de los datos de los estudios y de las declaraciones institucionales, fomentar y participar activamente en la revisión y/o diseño de nuevos planes de estudio. Este ámbito se concreta en dos acciones:

- *Acción 3.1.* Dar a conocer a la Conferencia de Decanos/as de Educación, principalmente a través de declaraciones institucionales de las sociedades de profesores y/o investigadores de Matemática y su didáctica, la situación de la Matemáticas y su didáctica en el Grado de Maestro de Educación Infantil de las universidades españolas.
- *Acción 3.2.* Participar activamente en la revisión y/o el diseño de nuevos planes de estudio en el Grado de Maestro de Educación Infantil para incrementar la presencia de la Matemática y su didáctica, con base en las evidencias científicas.

- **Ámbito 4.** Garantizar el conocimiento matemático de los futuros maestros.

Finalmente, es necesario que los futuros maestros accedan a los estudios universitarios con un dominio de la Matemática suficiente y que, durante su formación inicial como maestros, tengan la oportunidad de fortalecer esta formación. Para ello, se concretan dos acciones:

- *Acción 4.1.* Impulsar en todas las comunidades autónomas la realización de una prueba específica de conocimientos matemáticos estandarizada, idéntica para todas las universidades de la comunidad autónoma, que deba ser superada antes de iniciar los estudios para poder acceder al Grado de Maestro, en la línea ya iniciada por comunidades autónomas como Catalunya e Illes Balears.
- *Acción 4.2.* Impulsar en todas las comunidades autónomas la realización de una prueba específica de conocimientos matemáticos estandarizada, idéntica para todas las universidades de la comunidad autónoma, que debe ser superada al finalizar los estudios para poder acceder al título oficial de Grado de Maestro.

Este conjunto de acciones deberían contribuir a que en los próximos años los investigadores en educación matemática infantil nos podamos referir a la presencia de la Matemática y su didáctica en los Grados de Maestro de Infantil de las universidades españolas, en lugar de la ausencia como hasta ahora.

## REFERENCIAS

- [1] Á. ALSINA, La pirámide de la educación matemática, una herramienta para ayudar a desarrollar la competencia matemática, *Aula de Innovación Educativa* **189** (2010), 12–16.
- [2] Á. ALSINA, Early Childhood Mathematics Education: Research, Curriculum, and Educational Practice, *Journal of Research in Mathematics Education* **2** (2013), no. 1, 100–153.

- [3] Á. ALSINA, *Matemáticas intuitivas e informales de 0 a 3 años. Elementos para empezar bien*, Narcea, S.A. de Ediciones, Madrid, 2015.
- [4] Á. ALSINA, Contribuciones de la investigación en educación matemática infantil para el diseño, gestión y evaluación de buenas prácticas, *Investigación en Educación Matemática*, Vol. XX, 19–38, *SEIEM*, Málaga, 2016.
- [5] Á. ALSINA, Caracterización de un modelo para fomentar la alfabetización matemática en la infancia: vinculando la investigación con buenas prácticas, *Avances de Investigación en Educación Matemática* **12** (2017), 59–78.
- [6] Á. ALSINA, Contextos y propuestas para la enseñanza de la estadística y la probabilidad en Educación Infantil: un itinerario didáctico, *Épsilon, Revista de Educación Matemática* **95** (2017), 25–48.
- [7] Á. ALSINA, Seis lecciones de educación matemática en tiempos de cambio. Itinerarios didácticos para aprender más y mejor, *Padres y Maestros* **376** (2018), 13–20.
- [8] Á. ALSINA, El número natural para organizar, representar e interpretar la información (estadística, azar y probabilidad), *Didáctica de las Matemáticas para maestros de Educación Infantil*, 173–211, Editorial Paraninfo, Madrid, 2018.
- [9] Á. ALSINA, La educación matemática infantil en España: ¿qué falta por hacer?, *Números: Revista de Didáctica de las Matemáticas* **100** (2019), 187–192.
- [10] Á. ALSINA, *Itinerarios didácticos para la enseñanza de las matemáticas (6-12 años)*, Graó, Barcelona, 2019.
- [11] C. BENZ, A. S. STEINWEG, H. GASTEIGER, P. SCHÖNER, H. VOLLMUTH Y J. ZÖLLNER, *Mathematics Education in the Early Years: Results from the POEM3 Conference*, Springer, Nueva York, 2018.
- [12] J. CARRILLO, N. CLIMENT, M. MONTES, L. C. CONTRERAS, E. FLORES-MEDRANO, D. ESCUDERO-ÁVILA, D. VASCO, N. ROJAS, P. FLORES, Á. AGUILAR-GONZÁLEZ, M. RIBEIRO Y M. C. MUÑOZ-CATALÁN, The mathematics teacher's specialised knowledge (MTSK) model, *Research in Mathematics Education* **20** (2018), no. 3, 236–253.
- [13] M. EDO, Emergencia de la Investigación en Educación Matemática Infantil. Juego y Matemáticas, *Investigación en Educación Matemática*, Vol. XX, 53–66, *SEIEM*, Málaga, 2016.
- [14] J. D. GODINO, Categorías de análisis de los conocimientos del profesor de matemáticas, *UNIÓN, Revista Iberoamericana de Educación Matemática* **31** (2009), 13–31.
- [15] P. GÓMEZ, M. C. CAÑADAS, R. BRACHO, A. M. RESTREPO Y G. ARISTIZÁBAL, Análisis temático de la investigación en Educación Matemática en España a través de los Simposios de la SEIEM, *Investigación en Educación Matemática*, Vol. XV, 371–382, *SEIEM*, Ciudad Real, 2011.
- [16] H. HILL, D. L. BALL Y S. SCHILLING, Unpacking pedagogical content knowledge: Conceptualizing and measuring teachers' topic-specific knowledge of students, *Journal for Research in Mathematics Education* **39** (2008), no. 4, 372–400.

- [17] U. KORTENKAMP, B. BRANDT, C. BENZ, G. KRUMMHEUER, S. LADEL Y R. VOGEL, *Early Mathematics Learning: Selected Papers of the POEM 2012 Conference*, Springer, Nueva York, 2014.
- [18] S. LLINARES, Agendas de investigación en Educación Matemática en España. Una aproximación desde “ISI-web of knowledge” y ERIH, *Investigación en Educación Matemática*, Vol. XII, 25–54, *SEIEM*, Badajoz, 2008.
- [19] J. H. MCMILLAN Y S. SCHUMACHER, *Investigación educativa*, Pearson Educación, Madrid, 2005.
- [20] T. MEANEY, O. HELENIUS, M. L. JOHANSSON, T. LANGE Y A. WERNBERG, *Mathematics Education in the Early Years: Results from the POEM2 Conference*, Springer, Nueva York, 2016.
- [21] NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS [NCTM], *Principles and Standards for School Mathematics*, Reston, V.A., NCTM, 2000.
- [22] L. S. SHULMAN, Those Who Understand: Knowledge growth in Teaching, *Educational Researcher* **15** (1986), no. 2, 4–14.
- [23] T. A. SIERRA Y J. GASCÓN, Investigación en Didáctica de las Matemáticas en la Educación Infantil y Primaria, *Investigación en Educación Matemática*, Vol. XV, 125–163, *SEIEM*, Ciudad Real, 2011.

ÁNGEL ALSINA, DPTO. DE DIDÁCTICAS ESPECÍFICAS, ÁREA DE DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS, UNIVERSIDAD DE GIRONA

Correo electrónico: [angel.alsina@udg.edu](mailto:angel.alsina@udg.edu)

Página web: <https://www.udg.edu/en/directori/pagina-personal?ID=2001371>