AIEM
AVANCES DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA
Revista de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática
ISSN-e 2254-4313 | (2026) 30, 11-32 | aiem.es
seiem.es

El Álgebra y su Didáctica en la Formación Inicial de Maestros de Primaria en España

Teaching Algebra in Pre-Service Education of Primary Teachers in Spain

Nataly Pincheira [1], Ángel Alsina [1], Yeni Acosta [1], María C. Cañadas [2]

[1] Universidad de Girona (España)
[2] Universidad de Granada (España)

Resumen ∞ En este trabajo indagamos sobre la formación inicial en álgebra y su didáctica en las 39 universidades públicas españolas que imparten el Grado en Maestro de Educación Primaria. A partir de un enfoque metodológico cualitativo de carácter descriptivo, analizamos 28 guías docentes y las respuestas de 35 formadores a un cuestionario. Los datos evidencian que: (a) el 56,4 % de las universidades imparten formación sobre álgebra y su didáctica; y (b) se realiza principalmente en los dos primeros cursos académicos, a partir de la combinación de conocimientos didácticos y disciplinares, usando la instrucción de contenido como método de formación y con el apoyo de materiales manipulativos y recursos tecnológicos. Concluimos que es necesario identificar y subsanar las causas de la escasa presencia del álgebra y su didáctica, además de describir conocimientos disciplinares y didácticos actualizados que permitan llevar a cabo una formación más profunda.

Palabras clave ∞ Álgebra; Didáctica del álgebra; Educación primaria; Formación inicial; Sentido algebraico.

Abstract ∞ In this study, we investigate teaching algebra in the 39 Spanish public universities that offer a bachelor's degree in Primary Education. Using a descriptive qualitative methodological approach, we analyze 28 teaching guides and the responses to a questionnaire of 35 university teachers. The data show that: (a) 56.4% of universities provide training on algebra and its teaching; and (b) it is mainly carried out in the first two academic years, combining pedagogical and disciplinary knowledge, using content instruction as a training method and with the support of manipulatives and technological resources. We conclude that it is necessary to identify and address the causes of the limited presence of teaching algebra, as well as to describe updated disciplinary and pedagogical knowledge that enables the development of more integrated training.

Keywords ∞ Algebra; Algebraic meaning; Pre-service education; Primary education; Teaching algebra.

Pincheira, N., Alsina, A., Acosta, Y. y Cañadas, M. C. (2026). El álgebra y su didáctica en la formación inicial de maestros de primaria en España. *AIEM-Avances de Investigación en Educación Matemática, 30,* 11-32. https://doi.org/10.35763/aiem30.6885

CC BY
© de la autoría

1. Introducción

En los últimos años, se ha ido introduciendo el pensamiento algebraico desde los primeros niveles (Kaput, 2008), para promover el desarrollo progresivo de los diferentes modos de pensamiento algebraico y evitar, de este modo, la abrupta introducción del álgebra en educación secundaria (Cai et al., 2011). Para lograr este propósito, se han ido asentando conocimientos algebraicos en los currículos de matemáticas de primaria de diversos países (Pincheira y Alsina, 2021a).

Esta nueva proyección refuerza el interés en el ámbito investigador, ya que supone desarrollar una serie de conocimientos para enseñar álgebra de manera eficaz, lo cual implica preparar adecuadamente a los futuros docentes (Hohensee, 2015). Así, asumimos que la formación de futuros docentes de primaria requiere promover conocimientos disciplinares y didácticos sobre álgebra, ya que deben comprender diversos elementos asociados al álgebra y manejar una serie de experiencias de aprendizaje efectivas que promuevan el desarrollo del pensamiento algebraico en las aulas. Para lograrlo, los formadores disponen de diversos métodos de formación, que desde una perspectiva genérica incluyen las "actividades que un formador emplea para transmitir conocimientos, experiencia o información a los participantes con el fin de facilitar su aprendizaje" (Ampaipipatkul, 2004, p. 4).

Desde esta perspectiva, y con el propósito de hacer un primer diagnóstico sobre el álgebra y su didáctica en la formación inicial de maestros de educación primaria en España, nuestro objetivo es explorar tanto su presencia como las principales características de la formación pretendida de los futuros docentes en las 39 universidades públicas españolas que imparten el Grado en Maestro de Educación Primaria (MEP). Esto es especialmente relevante, dada la reciente inclusión del sentido algebraico en el currículo español de educación primaria (Real Decreto 157/2022, 2022).

2. Marco conceptual

2.1. Álgebra en educación primaria

A partir de la "algebrización" curricular desde los primeros niveles escolares (Kaput, 2000), el desarrollo del pensamiento algebraico incluye formas particulares de pensar que permiten avanzar hacia la generalización de ideas matemáticas (Kaput, 2008). Según Ellis (2011), la generalización implica identificar lo común para todos los casos, extender el razonamiento más allá del ámbito en el que se originó u obtener resultados más amplios a partir de casos particulares. Desde esta óptica, el pensamiento algebraico constituye una manera particular de razonar que promueve la capacidad de establecer relaciones matemáticas centradas en la estructura y la generalización.

En educación primaria, existe una línea de investigación de creciente interés que pretende brindar experiencias de aprendizaje que fomenten el desarrollo del pensamiento algebraico e indagar en cómo se aprende el álgebra desde los niveles iniciales (Blanton et al., 2011). En este sentido, las aportaciones de Kaput (2008) y Blanton et al. (2015) resultan esenciales para establecer diversas ideas que se

vinculan con el álgebra en educación primaria: *patrones*, la regularidad de atributos cualitativos o cuantitativos de los objetos como contexto que permite aproximarse al cambio y a la generalización; *aritmética generalizada*, las operaciones aritméticas se utilizan como un escenario para desarrollar el pensamiento algebraico, focalizándose en sus propiedades fundamentales; *equivalencia, expresiones, ecuaciones e inecuaciones*, la comprensión relacional del signo igual, favoreciendo el análisis de expresiones como objetos en lugar de cálculos aislados; y *funciones*, la generalización y expresión de la relación entre cantidades covariantes (Blanton et al., 2011). Tales ideas no son disjuntas y es habitual y, a veces, necesario que existan elementos comunes.

Recientemente, diferentes estudios han abordado diversas temáticas relativas al pensamiento algebraico en educación primaria: la generalización, p. ej. distinguiendo entre la generalización como proceso y como producto (Ellis, 2011); las estrategias para resolver ciertos problemas de carácter algebraico, p. ej. describiendo las estrategias que siguen estudiantes de primer curso de primaria al resolver una tarea de generalización que involucra una función lineal (Morales et al., 2018); el uso de diferentes representaciones desde distintas ideas del pensamiento algebraico, p. ej. los significados que los niños evidencian en el uso de las letras (Ayala-Altamirano et al., 2022) o el rol de los gráficos en tareas de generalización de relaciones funcionales (Cañadas et al., 2024); las dificultades con la generalización de tareas de patrones con representaciones pictóricas (Hidalgo-Moncada y Cañadas, 2020); o bien cómo ayudar a los estudiantes a superar dificultades en el proceso de generalización mediante intervenciones en el trabajo individual con estudiantes (Narváez y Cañadas, 2023) o mediante orientaciones para el diseño de tareas que fomenten el pensamiento algebraico (Pang y Sunwoo, 2022).

Los estudios anteriores evidencian que el profesorado desempeña un rol fundamental en la enseñanza del álgebra, ya que son los encargados de tomar decisiones y propiciar cambios que posibiliten la mejora de la calidad del aprendizaje de los estudiantes (Malara y Navarra, 2009). En este sentido, para responder a los cambios que demanda la enseñanza del álgebra se requiere que la formación del profesorado no solo atienda a las ideas algebraicas, sino también a las prácticas del pensamiento algebraico (Blanton et al., 2011; Kaput, 2008): *generalizar*, implica reconocer que algunos atributos de una situación matemática pueden cambiar, mientras que otros permanecen invariables; *representar,* implica emplear distintos medios para expresar ideas matemáticas generales, algunos convencionales y otros no, tales como los gestos, el ritmo al hablar y el lenguaje natural; las representaciones más utilizadas en la enseñanza y el aprendizaje del álgebra incluyen el lenguaje oral y escrito, las tablas, los gráficos de coordenadas cartesianos y las letras; *justificar*, implica determinar y explicar la verdad de una conjetura o afirmación; y *razonar,* implica tratar las generalizaciones como objetos en sí mismos, es decir, utilizar las generalizaciones en otras situaciones matemáticas.

2.2. La formación inicial de maestros: el caso del álgebra y su didáctica

Desde un punto de vista normativo, la formación inicial de docentes en España viene determinada por la normativa que regula los planes de estudio, que establece

entre otras cuestiones los objetivos o competencias profesionales a desarrollar. La normativa vigente (Orden ECI/385760/2007, 2007) establece los módulos formativos que, como mínimo, debe incluir el plan de estudios. Además, cada universidad debe planificar el sistema de asignaturas troncales, obligatorias y optativas que, posteriormente, debe ser verificado por una agencia nacional encargada de realizar actividades de evaluación, certificación y acreditación del sistema universitario español. En la práctica, esto determina que no todas las universidades dedican los mismos créditos a matemáticas y su didáctica, como muestran diversos estudios (Nolla et al., 2021; Rico et al., 2014). En general, estos estudios revelan una presencia reducida de créditos asignados a la matemática y su didáctica en la formación de maestros de primaria.

En relación con los métodos de formación para promover el desarrollo profesional del profesorado de matemáticas, desde una perspectiva genérica, asumimos que un método de formación, de acuerdo con Martin et al. (2014), incluye:

> Un conjunto de procedimientos, actividades o técnicas sistemáticas que están diseñadas para impartir conocimientos, competencias, habilidades y actitudes a los participantes que tienen utilidad directa en la mejora de su desempeño laboral. Cabe señalar que en nuestra definición no exigimos la inclusión de un formador, ya que algunos métodos de formación pueden utilizar la instrucción a través de fuentes distintas a una persona. (p. 12)

Desde este marco, Alsina et al. (2025) han identificado seis métodos de formación para promover el desarrollo profesional del profesorado de matemáticas: a) *aprendizaje por investigación*, estudios que orientan la práctica docente hacia el proceso de indagación en el aula y la resolución de problemas (Artigue, 2017); b) *creación de entornos de aprendizaje*, estudios que se centran en desarrollar prácticas de instrucción para la clase de matemáticas, por ejemplo, juegos de rol, creación de cuentos, diseño de tareas matemáticas (Margolinas, 2013); c) *flipped classroom*, estudios que se focalizan en la revisión previa de conceptos teóricos por parte del aprendiz a través de diversas herramientas que el docente pone a su alcance, y el tiempo de clase se aprovecha para resolver dudas, realizar prácticas y abrir foros de discusión (Bergmann y Sams, 2012); d) *instrucción de contenido*, estudios que favorecen la instrucción de prácticas de enseñanza rigurosas que fomentan la comprensión conceptual de contenidos matemáticos concretos (Heyd-Metzuyanim et al., 2016); e) *lesson study*, estudios que se centran en el diseño, implementación, análisis y evaluación de la práctica docente (Isoda et al., 2007); y f) *reflexión de la práctica docente*, estudios que analizan y debaten acerca de elementos de la propia práctica docente con la finalidad de enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje (Esteve y Alsina, 2024).

A pesar de esta diversidad de métodos, diversas revisiones de la literatura sobre el conocimiento para enseñar álgebra de futuros docentes revelan que dicho conocimiento es limitado (Cañadas, 2023; Pincheira y Alsina, 2021b). Por ejemplo, no están familiarizados con los procesos de desarrollo de ideas algebraicas, considerando las propiedades y relaciones que subyacen en las actividades matemáticas elementales (Aké, 2013). Más concretamente, existen lagunas para reconocer el

significado del signo igual, una deficiencia en la detección de errores y reconocimiento de la naturaleza del error de una tarea algebraica, y dificultades para identificar elementos matemáticos usados por los estudiantes en el desarrollo de una tarea algebraica temprana (e.go. Hohensee, 2015; Pincheira y Alsina, 2022).

Estos datos son preocupantes, pues garantizar que el alumnado se beneficie de experiencias algebraicas ricas implica contar con un profesorado con una formación sólida, capaz de brindar oportunidades para desarrollar un pensamiento algebraico apropiado a cada edad (Stephens et al., 2015).

3. Metodología

Diseñamos un estudio cualitativo de carácter descriptivo (Cohen et al., 2017). El análisis aborda la presencia y el tratamiento otorgado al álgebra y su didáctica en la formación de los maestros de primaria de las universidades públicas españolas que ofrecen el Grado en MEP. Para ello, por una parte, analizamos las guías docentes de las asignaturas que abordan dicha formación; y, por otra parte, aplicamos un cuestionario dirigido a los formadores que imparten tales asignaturas.

3.1. Muestra

A partir del listado de universidades públicas españolas que brinda el Ministerio de Universidades, seleccionamos las 39 universidades que ofrecen el Grado en MEP. A continuación, realizamos el análisis de todas las guías docentes que imparten asignaturas de matemática y su didáctica, e identificamos aquellas asignaturas en las que se aborda el álgebra y su didáctica. En concreto, identificamos 28 guías docentes de acceso abierto en las respectivas páginas web de cada universidad que imparte este tema. Nos centramos en la guía docente, puesto que el Real Decreto 822/2021 que establece la organización de las enseñanzas universitarias y el procedimiento de aseguramiento de su calidad afirma que:

> La guía docente de cada materia o asignatura que forma parte del plan de estudios de un título universitario oficial de Grado o Máster Universitario, de acuerdo con la normativa de cada universidad, recogerá las actividades académicas teóricas y prácticas y el sistema de evaluación del aprendizaje programado. Estas guías docentes deberán ser accesibles al estudiantado previamente al periodo oficial de matrícula, en la forma en la que se establezca en las normativas académicas del centro o de la universidad. (Real Decreto 822/2021, 2021, p. 119544)

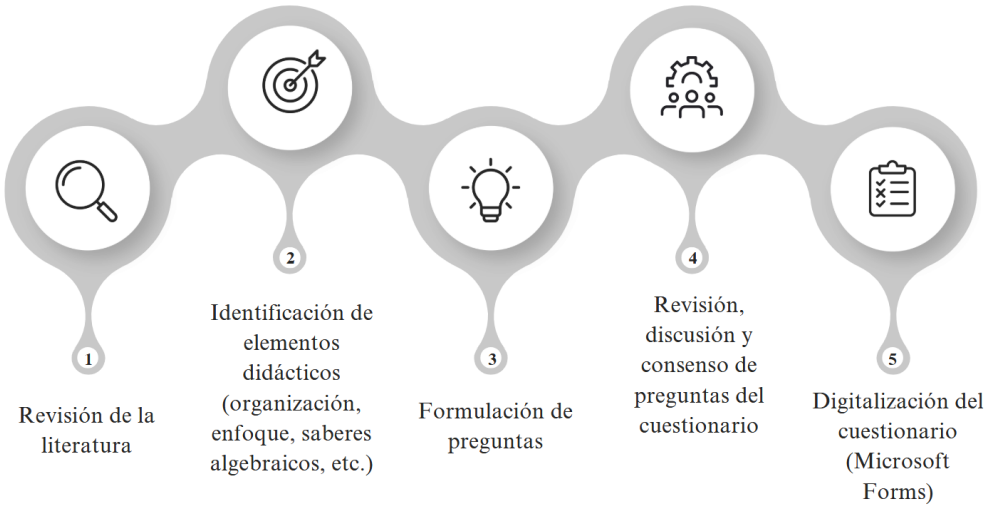
La información de las guías docentes ha permitido identificar y contactar vía email con los formadores que imparten las asignaturas que consideran el álgebra y su didáctica, para presentar el objetivo del estudio y solicitar su participación en el cuestionario, de forma anónima y confidencial. También les pedimos que indicaran si en su universidad había compañeros que impartieran contenidos relacionados con el álgebra y que no estuvieran invitados a cumplimentar el cuestionario. Finalmente, remitimos el correo a un total de 75 formadores del Grado en MEP de los cuales respondieron 35 (46,7 %).

De estos 35 formadores, el 60 % cuenta con más de diez años de experiencia universitaria; el 34,3 % posee entre 5 y 10 años; y el 5,7 % tiene menos de 5 años de experiencia. En particular, el 48,6 % ha impartido una asignatura que incorpora algún tema relacionado con el álgebra y su didáctica durante menos de cinco años; el 40 % entre 5 y 10 años; y el 11,4 % más de 10 años.

3.2. Cuestionario

El diseño del cuestionario emerge de estudios previos sobre la formación inicial de maestros españoles en estadística y probabilidad (Alsina y García-Alonso, 2023; Alsina et al., 2024). Hemos adaptado y refinado el instrumento a través de las etapas que recogemos en la Figura 1.

Figura 1. Diseño del cuestionario



El cuestionario incluye 20 ítems: 1 a 8 (datos generales); 9 a 20 (enseñanza del álgebra y su didáctica). En la Figura 2 mostramos los ítems analizados: bloques de contenido y horas de las asignaturas (ítems 9 y 10); enfoque de la enseñanza del álgebra (ítems 13 y 14); cuestiones abordadas en las asignaturas (ítems 15, 19 y 20); métodos de formación (ítems 16 y 17); y, recursos utilizados (ítems 11, 12 y 18).

Figura 2. Ítems analizados del cuestionario

9. Señale los bloques temáticos que incorpora la asignatura.

10. Indique el número de horas que dedica a cada bloque.

11. Durante la formación sobre álgebra, ¿promueve el uso, la construcción o la selección de materiales? En caso afirmativo, describa brevemente qué propone y cómo lo lleva a cabo.

12. Aparte de la bibliografía de la guía docente, ¿suele recomendar algún material complementario para la formación sobre álgebra?

13. ¿Qué enfoque tiene la formación sobre álgebra?

14. Explique brevemente qué aspectos justifican el enfoque descrito.

15. Señale qué saberes desarrolla:

a. Relaciones de clasificación, ordenación, correspondencia, etc.

b. Patrones de repetición

c. Patrones de crecimiento

d. Cambios cualitativos y cuantitativos

e. Igualdades y desigualdades

f. Ecuaciones e inecuaciones

g. Relaciones aritméticas

h. Funciones

i. Variables

j. Proporcionalidad

k. Dificultades en el aprendizaje del álgebra

l. Análisis/revisión de libros de texto

m. Análisis/revisión de documentos curriculares

n. Otro/s (indique cuál/es)

16. ¿Qué metodologías o estrategias didácticas utiliza para la formación sobre álgebra?

17. Las metodologías o estrategias señaladas, ¿son iguales o distintas a las que usa en otros bloques?

18. ¿Cuáles son los contextos y/o recursos que usa para la formación sobre álgebra?

19. Asigne un valor según la relevancia de las prácticas algebraicas durante la formación sobre álgebra (4 mayor y 1 menor): generalización, razonamiento, justificación y representación.

20. Mencione las competencias matemáticas específicas que aborda durante la formación sobre álgebra.

3.3. Categorías de análisis

Para analizar las guías hemos considerado las siguientes variables: universidad; información del plan de estudio (curso, cuatrimestre y créditos ECTS); carácter de la asignatura, según si se focaliza en la disciplina o en la manera de enseñar la disciplina (disciplinar/didáctico); nombre de la asignatura, temas y contenidos algebraicos abordados. Hemos complementado esta información con la procedente del cuestionario, numerando las respuestas de los formadores (Fi, con i = 1,..., 35).

3.4. Análisis de los datos

Hemos codificado la información de las guías a partir de la técnica de análisis de contenido (Krippendorff, 2013), mientras que las respuestas de los formadores en el cuestionario se han analizado de manera descriptiva. Más concretamente, en el caso de las preguntas abiertas, diseñamos categorías a partir de los diferentes tipos de respuesta. Registramos la codificación de los datos en una hoja de cálculo de *MS Excel®*. Para resguardar la fiabilidad de la codificación se han realizado sesiones de codificación conjunta, discutiendo los casos dispares para consensuarlos.

4. Resultados

4.1. Guías docentes

En las titulaciones de MEP, el álgebra y su didáctica se aborda en 22 universidades (56,4 %), identificando un total de 28 guías (Tabla 1), algunas de las cuales ofrecen más de una asignatura que atiende a este bloque de contenido. Por el contrario, el 43,6 % de las universidades públicas no ofrecen formación en álgebra y su didáctica en el Grado en MEP.

Tabla 1. Álgebra y su didáctica en las guías docentes del Grado en MEP

Comunidad autónoma	Universidad	Curso	Duración	ECTS	Discip.	Didáctico	Total*
Andalucía	Universidad de Córdoba	1	S	6		x	6
	Universidad de Granada	1	S	9		x	15
		2	S	6		x	
	Universidad de Huelva	2	S	6		x	6
	Universidad de Sevilla	1	A	9	x		18
		2	A	9		x	
Cantabria	Universidad de Cantabria	2	C	6		x	6
Castilla-La Mancha	Universidad de Castilla-La Mancha	1	A	9		x	9
Castilla y León	Universidad de Salamanca	2	S	6		x	12
		4	S	6		x	
	Universidad de Valladolid	1	C	6		x	6
Cataluña	Universitat Autònoma de Barcelona	1	S	6		x	12
		4	S	6		x	
	Universitat de Girona	4	S	6		x	6
	Universitat Rovira i Virgili	2	S	6		x	6
Comunidad Valenciana	Universitat d'Alacant	1	S	6		x	6
	Universitat de València	2	A	9	x		9
Galicia	Universidad de Vigo	2	C	6		x	6
Islas Baleares	Universitat de les Illes Balears	4	S	6		x	6
Islas Canarias	Universidad de La Laguna	2	S	6		x	14
		3	S	8		x	
	Universidad de Las Palmas de Gran Canaria	1	S	6		x	6
La Rioja	Universidad de La Rioja	1	S	6		x	6
Madrid	Universidad de Alcalá	2	C	6		x	6
	Universidad Rey Juan Carlos	2	S	6		x	6
Navarra	Universidad Pública de Navarra	2	S	6		x	
País Vasco	Universidad del País Vasco	1	S	6		x	12
		4	S	6		x	

Nota. * = Créditos totales dedicados al estudio de las matemáticas en el Grado en MEP (Nolla et al., 2021). A = anual; S = semestral; C = cuatrimestral.

En las guías docentes se evidencia que el 78,6 % de las asignaturas que incluyen álgebra y su didáctica se imparten durante los dos primeros cursos académicos, mientras que el 21,4 % se desarrolla en los dos últimos. La mayoría de las asignaturas (71,4 %) se imparte de manera semestral y constan de 6 créditos, al igual que las cuatrimestrales (14,3 %), mientras que las asignaturas anuales (14,3 %) son de 9 créditos.

Las denominaciones de las asignaturas y los temas propuestos en las guías han permitido establecer el enfoque (Tabla 2), revelando que un 92,9 % de las asignaturas responden a un enfoque didáctico, mientras que un 7,1 % mantienen un enfoque disciplinar.

Tabla 2. Asignaturas y temas

Nombre de las asignaturas	Temas abordados en relación con el álgebra	N.º de guías docentes
Didáctica de las matemáticas/Matemáticas y su didáctica	Enseñanza temprana del álgebra. Dificultades específicas en el aprendizaje de contenidos matemáticos: relaciones lógicas y algebraicas. Didáctica de los bloques matemáticos. Sentido numérico y algebraico como objeto de enseñanza/aprendizaje. Clasificación y ordenación. Sentido algebraico. Introducción a las funciones.	11
Matemáticas	Sentido algebraico. Expresiones algebraicas. Introducción al pensamiento matemático.	5
Didáctica de la aritmética o numeración	Operaciones con números naturales. Estructura aditiva. Estructura multiplicativa. Razonamiento algebraico y su didáctica.	4
Matemáticas para maestros	Aritmética e iniciación al álgebra. Aritmética: números y operaciones. Sentido algebraico	4
Enseñanza o aprendizaje de las matemáticas	Sentido algebraico.	2
Fundamentos numéricos y estrategias didácticas	Números naturales y operaciones.	1
Recursos matemáticos	Material lógico matemático	1

Ninguna asignatura aborda exclusivamente el álgebra y su didáctica, sino que se hace dentro de uno o más temas con variadas denominaciones. Destacan temas vinculados con la aritmética y relaciones numéricas, las relaciones lógicas y el sentido algebraico. Observamos además que uno de los temas hace referencia de manera específica a la "introducción a las funciones".

A partir de los temas de la Tabla 2, las guías recogen una variedad de contenidos algebraicos (Tabla 3). En algunas ocasiones, los aspectos mencionados tienen un carácter amplio, haciendo mención, por ejemplo, a la iniciación al álgebra o conceptos fundamentales del álgebra, sin especificar qué elementos concretos del álgebra se abordan.

Tabla 3. Contenidos algebraicos propuestos en las guías docentes del Grado en MEP

Contenido algebraico	*f* (%)
Patrones y secuencias	8 (24,2)
Propiedades aditivas y multiplicativas de las operaciones	6 (18,1)
Funciones	4 (12,1)
Ecuaciones	3 (9,1)
Lenguaje y expresiones algebraicas	2 (6,1)
Relaciones de equivalencia y orden	2 (6,1)
Teoría de conjuntos	2 (6,1)
Iniciación al álgebra o sentido algebraico	2 (6,1)
Pensamiento computacional	2 (6,1)
Conceptos fundamentales del álgebra	1 (3)
Introducción al razonamiento lógico	1 (3)

En las guías predominan los patrones numéricos, geométricos y secuencias con una presencia del 24,2 %. En segundo lugar, las propiedades de las operaciones (18,1 %). Asimismo, se evidencian las funciones (12,1 %), destacando las funciones lineales y cuadráticas, junto a sus representaciones (gráfica, tabular y algebraica) y ecuaciones (9,1 %). En menor medida, se mencionan el lenguaje y expresiones algebraicas y elementos asociados a la lógica. Dos guías docentes recogen el pensamiento computacional como un contenido propio del álgebra.

4.2. Cuestionario del formador

4.2.1. Bloques de contenido y horas de las asignaturas

Las respuestas a los ítems 9 y 10 muestran que no hay asignaturas que aborden exclusivamente el álgebra y su didáctica, tal y como se plantea en las guías docentes. La Tabla 4 muestra los distintos bloques de contenido que los formadores declaran atender en las asignaturas.

Tabla 4. Bloques de contenido

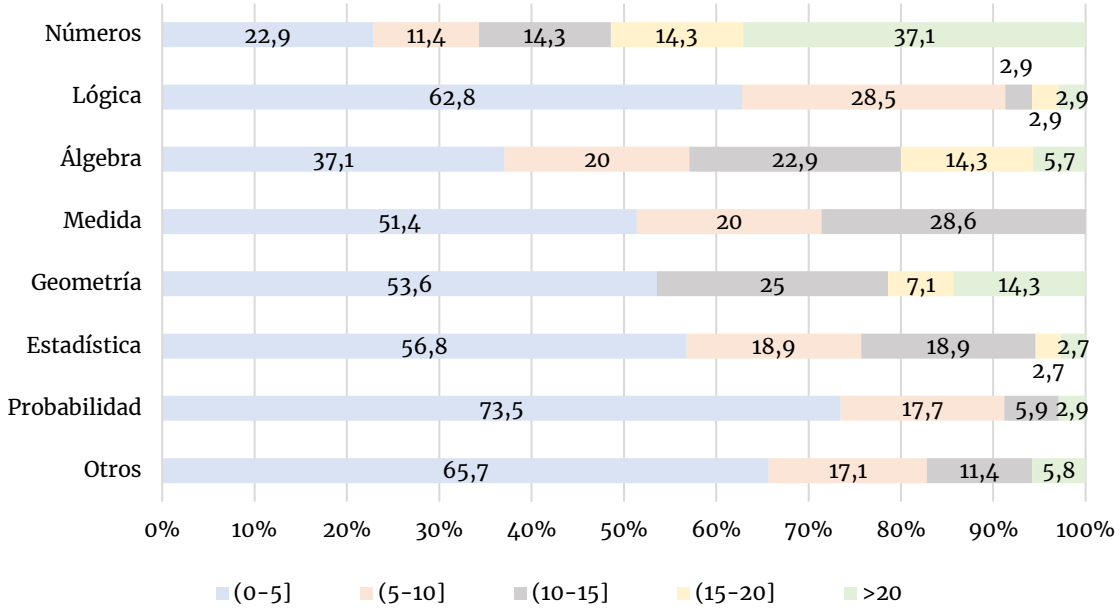
Bloque de contenido	*f* (%)
Números	30 (85,7)
Lógica	13 (37,1)
Álgebra	25 (71,4)
Medida	20 (57,1)
Geometría	21 (60)
Estadística	16 (45,7)
Probabilidad	11 (31,4)
Otros	10 (28,6)

Se observa que el 71,4 % de los formadores reconocen la presencia del álgebra como bloque de contenido en la asignatura que imparten. Asimismo, exponen que dicho estándar se aborda, principalmente, junto al eje de números (85,7 %), geometría (60 %) y medida (57,1 %), en una misma asignatura.

Por otra parte, el 37,1 % de los formadores consideran en su asignatura el bloque de lógica. El 28,6 % de los formadores señalan que la asignatura impartida atiende tanto a la lógica como al álgebra, y en otros casos solo a la lógica (8,6 %) o solo al álgebra (42,9 %). El 28,6 % de los formadores declaran atender otras cuestiones, como la introducción a la didáctica de la matemática, análisis de materiales y recursos, etc.

La Figura 3 muestra la distribución de las horas que se destinan a cada bloque de contenido de las asignaturas que incorporan el álgebra y su didáctica (ítem 10).

Figura 3. Horas dedicadas a cada bloque



En todos los bloques predomina una dedicación menor de cinco horas, excepto el de números, que supera las 20 horas (37,1 %). Respecto al álgebra y su didáctica, la mayoría de los formadores (37,1 %) destina menos de cinco horas, solo el 5,7 % dedica más de 20 horas a su enseñanza. Asimismo, el 62,8 % de los formadores destina menos de cinco horas a la lógica, seguido de un 28,5 % que asigna entre cinco y diez horas.

En cuanto a otros contenidos, los formadores señalan dedicar horas al análisis de situaciones didácticas, el currículo de educación primaria, materiales manipulativos y diseño de sesiones de enseñanza.

4.2.2. Enfoque de la enseñanza del álgebra

Los datos del ítem 13 (Tabla 5), evidencian que la mayoría de los formadores imparten una asignatura con un enfoque didáctico-disciplinar por igual (48,6 %); seguidas de un enfoque exclusivamente disciplinar (17,1 %), mixto con predominio disciplinar y didáctico (14,3 %) y, en menor medida, exclusivamente didáctico (5,7 %).

Tabla 5. Enfoques que promueven las asignaturas de álgebra y su didáctica

Enfoque de la asignatura	*f* (%)
Exclusivamente disciplinar	6 (17,1)
Exclusivamente didáctico	2 (5,7)
Principalmente disciplinar, pero también didáctico	5 (14,3)
Principalmente didáctico, pero también disciplinar	5 (14,3)
Didáctico-Disciplinar, combinados ambos por igual	17 (48,6)

Las respuestas en el ítem 14 evidencian que solo los formadores que promueven exclusivamente un enfoque disciplinar explican sus motivos. Argumentan que profundizan principalmente en definiciones y representación de objetos matemáticos algebraicos. Por ejemplo, "se enseña la definición de función lineal junto con su representación gráfica" (F34). Otro aspecto mencionado es el escaso tiempo que se tiene durante la formación para profundizar en los contenidos de álgebra en la asignatura impartida: "con el tiempo disponible solo puedo trabajar un poco el inicio del pensamiento algebraico de los propios estudiantes, no puedo abordar su didáctica" (F18). Por último, algunos formadores mencionaron la estructura organizativa del Grado en MEP, "las asignaturas que se imparten el primer año tienen un carácter disciplinar, la didáctica se deja para las asignaturas de segundo y tercero" (F25).

4.2.3. Competencias, contenidos y prácticas algebraicas en las asignaturas

Competencias matemáticas específicas. Los datos del ítem 20 (Tabla 6) muestran las competencias matemáticas específicas que abordan los formadores durante la formación sobre álgebra y su didáctica.

Tabla 6. Competencias matemáticas específicas

Competencias	*f* (%)
Competencias del currículo de primaria	11 (31,4)
Competencias de la Orden ECI/3857/2007	8 (22,9)
Otras respuestas	3 (8,6)
No responde	13 (37,1)

El 31,4 % de los formadores señalaron que abordaban las competencias matemáticas propuestas en el currículo de primaria (Real Decreto 157/2022). Más específicamente, se centraron en la competencia 2 sobre resolver situaciones problematizadas, la competencia 3 sobre explorar, formular y comprobar conjeturas sencillas o plantear problemas de tipo matemático y la competencia 6, sobre comunicar y representar conceptos, procedimientos y resultados matemáticos. A su vez, el 22,9 % aseguró abordar las competencias matemáticas planteadas en la Orden ECI/3857/2007 que establece los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Maestro en Educación Primaria (Orden ECI/385760/2007, 2007), centradas en adquirir competencias matemáticas básicas, conocer el currículo escolar de matemáticas, analizar y comunicar propuestas matemáticas, desarrollar y evaluar contenidos del currículo mediante recursos didácticos y promover las competencias correspondientes a los estudiantes.

Finalmente, el 8,6 % otorgó otro tipo de respuesta, señalando por ejemplo las competencias de la guía docente, sin especificar cuáles son dichas competencias.

Saberes y otros aspectos. Los datos del ítem 15 (Tabla 7) muestran los saberes y otros aspectos desarrollados en las asignaturas en la que abordan el álgebra y su didáctica.

Tabla 7. Saberes y otros aspectos

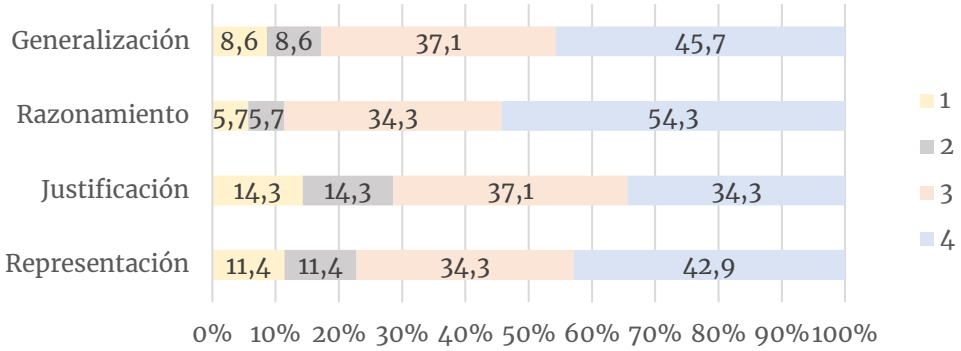
Saberes y otros aspectos	*f* (%)
Relaciones de clasificación, ordenación, correspondencia, etc.	12 (7,5)
Patrones de repetición	18 (11,2)
Patrones de crecimiento	17 (10,6)
Cambios cualitativos y cuantitativos	8 (4,9)
Igualdades y desigualdades	10 (6,2)
Ecuaciones e inecuaciones	9 (5,6)
Relaciones aritméticas	19 (11,8)
Funciones	7 (4,3)
Variables	9 (5,6)
Proporcionalidad	13 (8,1)
Dificultades en el aprendizaje del álgebra	14 (8,7)
Análisis/revisión de libros de texto	6 (3,7)
Análisis/revisión de documentos curriculares	14 (8,7)
Otros	5 (3,1)

Mayoritariamente se abordan aspectos esenciales del álgebra y su didáctica en primaria (75,8 %). Particularmente, los formadores profundizan en las relaciones aritméticas (11,8 %), los patrones de repetición (11,2 %) y de crecimiento (10,6 %). Sigue la proporcionalidad (8,1 %), las relaciones de clasificación, ordenación, correspondencia, etc. (7,5 %) y las igualdades y desigualdades (6,2 %). En menor medida se abordan las ecuaciones y variables, cambios y funciones. Además,

los formadores aseguran atender a otros aspectos de la didáctica del álgebra (24,2 %), destacando las dificultades en su aprendizaje (8,7 %) y la revisión de documentos curriculares (8,7 %).

Prácticas algebraicas. En relación con las prácticas algebraicas (ítem 19), la Figura 4 presenta la relevancia que los formadores les otorgan (en una escala de 1 a 4, en orden creciente de relevancia).

Figura 4. Prácticas algebraicas



Todas las prácticas algebraicas presentan un valor de relevancia alto, mayor a 3, alcanzando un porcentaje de relevancia de más del 71,4 %. Más específicamente, se evidencia que los formadores asignaron un valor máximo de relevancia al razonamiento (54,3 %), seguido de la generalización (45,7 %), la representación (42,9 %) y, por último, la justificación (34,3 %).

4.2.4. Métodos de formación

Los datos del ítem 16 (Tabla 8) evidencian los métodos que utilizan los formadores para la enseñanza del álgebra.

Tabla 8. Métodos de formación

Métodos	*f* (%)
Aprendizaje por investigación	3 (7,7)
Creación de entornos de aprendizaje	6 (15,4)
Flipped classroom	1 (2,6)
Instrucción de contenido	17 (43,6)
Lesson study	0 (0)
Reflexión de la práctica docente	8 (20,5)
No especifican	4 (10,2)

Se evidencia que el método de formación más usado es la instrucción de contenido (43,6 %) —a través de la comprensión conceptual de saberes algebraicos concretos—, por ejemplo, el reconocimiento de patrones, relaciones de igualdad, etc.; posteriormente la reflexión de la práctica docente (20,5 %) a través del análisis

de situaciones de aula mediante el uso de vídeos; seguido de la creación de entornos de aprendizaje (15,4 %) a través del diseño de tareas matemáticas. Una menor presencia tiene el aprendizaje por investigación (7,7 %) y *flipped classroom* (2,6 %), mientras que *lesson study* no es abordada durante el proceso de formación de maestros.

Por otra parte, según las respuestas al ítem 17, el 62,9 % de los formadores manifiesta emplear métodos de formación comunes tanto para la enseñanza del álgebra y su didáctica como para otros contenidos matemáticos, mientras que el 20 % afirma que los métodos de formación utilizados son específicos para la enseñanza del álgebra y su didáctica. El 17,1 % de los formadores, no responde esta pregunta.

4.2.5. Contextos y recursos

Contextos de enseñanza. En relación con los contextos de enseñanza (ítem 18), todos los formadores declararon utilizar más de uno: los más frecuentes son el nivel informal con recursos manipulativos (75,9 %) e intermedio con recursos tecnológicos (65,5 %). Con menor frecuencia se aborda el nivel formal (37,9 %), por ejemplo, un formador señala: "en el trabajo grupal por ejemplo se desarrolla la creación de fichas" (F3).

Materiales manipulativos y software. Con el propósito de profundizar en los recursos usados, los datos del ítem 11 muestran con mayor precisión la frecuencia de uso de estos recursos (Tabla 9).

Tabla 9. Recursos para la enseñanza

Recursos	*f* (%)
Material manipulativo estructurado	35 (57,4)
Material manipulativo no estructurado	5 (8,2)
Situaciones reales	1 (1,6)
Recursos tecnológicos	15 (24,6)
Canciones y cuentos	3 (4,9)
Juegos	2 (3,3)

Se evidencia mayoritariamente el uso de materiales manipulativos estructurados (57,4 %), como bloques lógicos, regletas, balanzas, etc.; seguidos de recursos tecnológicos (24,6 %), como *Scratch*, robots programables, juegos en línea, etc. Sobre las propuestas que plantean los formadores a partir de los recursos, señalan:

Bloques lógicos de Dienes, Rekenrek, Regletas Cuisenaire, entre otros. En el contexto de tareas profesionales que incluyen el análisis de vídeos de clase y alumnado resolviendo problemas. Se realizan talleres proponiendo situaciones en las que deben usar el material tanto como aprendices como profesores. (F17)

También señalan "Empleo de materiales manipulativos y Tics como herramientas para dar respuesta a las cuestiones planteadas en clases" (F28).

Materiales complementarios. Las respuestas al ítem 12 evidencian que el 51,4 % de los formadores declaran no recomendar material complementario para trabajar el álgebra durante las sesiones de clase; mientras que, un 48,6 % sí lo hace (Tabla 10).

Tabla 10. Recursos complementarios para la enseñanza

Recursos complementarios	*f* (%)
Páginas webs	10 (58,8)
Lectura de artículos	9 (52,9)
Material multimedia	8 (47,1)
Lectura de libros o capítulos de libros	6 (35,3)
Cuentos	1 (5,9)

Como material complementario se utilizan mayoritariamente páginas webs (*Nrich*, Creamat, PuntMat, *visualpatterns*) y la lectura de artículos en revistas de innovación. En relación con el material multimedia, se hace referencia al uso de vídeos, por ejemplo: "material multimedia, como episodios de vídeo que permiten diseñar tareas formativas muy vinculadas con la competencia profesional que deben desarrollar los futuros maestros" (F7).

5. Conclusiones

En este artículo hemos explorado la presencia y las principales características de la formación en álgebra y su didáctica que se imparte en el Grado en MEP de las universidades públicas españolas, a partir de las guías docentes y un cuestionario a los formadores.

En relación con la presencia, diversos estudios preliminares han aportado datos sobre la escasa presencia de la matemática y su didáctica en la formación inicial de maestros de primaria en España (Nolla et al., 2021; Rico et al., 2014), de lo que se desprende que la enseñanza en torno a todos los estándares de contenido matemático es, *per se,* limitada. Desde esta perspectiva, un primer hallazgo es que únicamente el 56,4 % de las universidades públicas españolas imparten el Grado en MEP incluyendo el álgebra y su didáctica en sus asignaturas. Además, en caso de abordarse, se trata dentro de asignaturas de matemáticas y su didáctica, pues no se ha identificado ninguna asignatura exclusiva de este contenido, como sí ocurre con otros estándares. Este es un primer dato preocupante que revela que, en la actualidad, una parte considerable de las nuevas generaciones de docentes españoles de educación primaria obtienen el título de maestro con una formación nula en álgebra y su didáctica, lo cual tiene una repercusión directa en la formación que van a recibir las futuras generaciones de alumnos, pues los docentes de matemáticas no pueden enseñar lo que no saben o aquello con lo que se sienten inseguros (Kim y Kim, 2022; Nolla et al., 2021). Adicionalmente, este primer hallazgo entra en contradicción con las directrices curriculares de educación primaria vigentes en

España, en las que se incluye explícitamente el sentido algebraico (Real Decreto 157/2022).

Un segundo hallazgo es que las asignaturas en las que se aborda el álgebra son impartidas mayoritariamente durante los dos primeros años de la formación inicial y predominando un enfoque didáctico-disciplinar, combinados ambos por igual. Esto se explica porque suelen ser los cursos en los que se incluyen las asignaturas de matemáticas o matemáticas y su didáctica. En la investigación y divulgación sobre álgebra en primaria, diversos autores apuestan por esta doble mirada del conocimiento a enseñar (Stylianou et al., 2019).

Un tercer hallazgo es que las asignaturas que incluyen la enseñanza del álgebra y su didáctica abordan una variedad de aspectos, centrados principalmente en los patrones y relaciones estructurales de la aritmética, que son algunos de los principales contenidos que mencionan diversos autores con una larga tradición en la investigación sobre el álgebra en primaria (Blanton et al., 2015; Kaput, 2008). En contraposición, el cambio y las funciones son contenidos que no se abordan con la misma regularidad en la formación del profesorado, a pesar de que también conforman un eje central del pensamiento algebraico (*National Council of Teachers of Mathematics* [NCTM], 2000; Warren y Cooper, 2005).

Respecto a las prácticas algebraicas, los resultados confirman que se consideran de gran relevancia durante la formación del profesorado para la enseñanza del álgebra y su didáctica (Blanton et al., 2011; Kaput, 2008), destacando el razonamiento y la generalización. En este sentido, haría falta un estudio más detallado sobre el trabajo de los formadores porque las prácticas algebraicas pudieran ser trabajadas en el aula, pero no necesariamente para trabajar elementos algebraicos. Principalmente, tres de las prácticas algebraicas (representación, justificación y razonamiento) podrían abordarse en otros contextos no algebraicos también, como la numeración.

Finalmente, se ha identificado que, cuando se lleva a cabo la formación para facilitar el aprendizaje del álgebra y su didáctica, predomina el método de instrucción de contenido (Alsina et al., 2025). Los formadores han informado también que usan diversos procedimientos, actividades o técnicas como el planteamiento de problemas de carácter algebraico, el análisis de videos, análisis de producciones matemáticas de escolares, etc., utilizados también para la formación de otros estándares de contenido y su didáctica, por lo que, en términos generales, no se particulariza el método en función del contenido a enseñar. Otra cuestión a destacar es que, de la diversidad de recursos para enseñar álgebra y su didáctica, los más frecuentes son los materiales manipulativos y los recursos tecnológicos, favoreciendo así que los fututos docentes comprendan que es importante partir de lo concreto para avanzar hacia la modelización y esquematización.

A partir de estos hallazgos, la principal conclusión del estudio es que, en el marco actual de revisión y actualización de los planes de estudio del Grado en MEP en las universidades españolas, en los próximos años va a ser necesario tratar de extender la presencia del álgebra y su didáctica durante la formación inicial de maestros de primaria en las universidades públicas españolas.

Una limitación del estudio es que no es posible garantizar que todo el profesorado universitario que imparte formación sobre álgebra y su didáctica en las universidades públicas españolas haya tenido acceso al cuestionario, debido a que las guías docentes, en ocasiones, no ofrecen esta información sobre los docentes de manera completa y rigurosa. Una segunda limitación es que los datos se han obtenido exclusivamente de universidades públicas, ya que algunas universidades de otra titularidad no tienen accesibles las guías docentes de las asignaturas.

En el futuro, desde la investigación en Educación Matemática se deberán aportar nuevos datos que permitan hacer declaraciones de posición que pongan de manifiesto los principales aspectos que dificultan la presencia del álgebra en la formación de docentes de primaria. Estas declaraciones deberán ser el punto de partida para definir una hoja de ruta acerca de las acciones que pueden contribuir a conseguir las condiciones necesarias para llevar a cabo una formación más completa.

Agradecimientos

Este trabajo fue apoyado por la Cátedra de Didáctica de las Matemáticas M. Antònia Canals de la Universidad de Girona y el proyecto PID2024-157106NB-I00, financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033 y fondos FEDER.

Referencias

Aké, L. (2013). *Evaluación y desarrollo del razonamiento algebraico elemental en maestros en formación* [Tesis Doctoral sin publicar]. Universidad de Granada.

Alsina, Á. y García-Alonso, I. (2023). La estadística y la probabilidad y su didáctica en la formación inicial de maestros en España. *Matemáticas, Educación y Sociedad, 6*(2), 11–27.

Alsina, Á., Pincheira, N. y Franco, J. (2025). Mathematics teachers' professional development: A systematic review of training methods. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 21*(3), em2595. https://doi.org/10.29333/ejmste/16041

Alsina, Á., Vásquez, C., García-Alonso, I. y Berciano, A. (2024). Educación estadística y probabilística para futuros docentes españoles de infantil y primaria: Características, enfoque y metodología. *RELIME, 27*(1), 73–104. https://doi.org/10.12802/relime.24.2713

Ampaipipatkul, W. (2004). *A study of content and training methods for a five-day trainer course* [Tesis de maestría sin publicar]. Mahidol University.

Artigue, M. (2017). ¿Qué es la educación matemática basada en la indagación? *La Gaceta de la RSME, 20*(3), 593–609.

Ayala-Altamirano, C., Molina, M. y Ambrose, R. (2022). Fourth graders expression of the general case. *ZDM–Mathematics Education, 54*(6), 1377–1392. https://doi.org/10.1007/s11858-022-01398-8

Bergmann, J. y Sams, A. (2012). *Flip your classroom. Reach every student in every class every day.* International Society for Technology in Education (ISTE).

Blanton, M. L., Levi, L., Crites, T. y Dougherty, B. (Eds.). (2011). *Developing essential understanding of algebraic thinking for teaching mathematics in grades 3–5.* National Council of Teachers of Mathematics.

Blanton, M., Stephens, A., Knuth, E., Gardiner, A. M., Isler, I. y Kim, J.-S. (2015). The development of children's algebraic thinking: The impact of a comprehensive early algebra intervention in third grade. *Journal for Research in Mathematics Education, 46*(1), 39–87. https://doi.org/10.5951/jresematheduc.46.1.0039

Cai, J., Ng, S. F. y Moyer, J. C. (2011). Developing students' algebraic thinking in earlier grades: Lessons from China and Singapore. En J. Cai y E. Knuth (Eds.), *Early algebraization: A global dialogue from multiple perspectives* (pp. 25–41). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-17735-4_3

Cañadas, M. C. (2023). Una panorámica de las investigaciones sobre pensamiento numérico y pensamiento algebraico. En C. Jiménez-Gestal, Á. A. Magreñán, E. Badillo y P. Ivars (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXVI* (pp. 3–9). SEIEM.

Cañadas, M. C., Moreno, A. y Torres, M. D. (2024). First encounter with constructing graphs in the functional thinking approach to school algebra in 3rd and 4th grades. *ZDM–Mathematics Education, 56*, 1059–1078. https://doi.org/10.1007/s11858-024-01627-2

Cohen, L., Manion, L. y Morrison, L. (2017). *Research methods in education* (8ª edition). Routledge. https://doi.org/10.4324/9781315456539

Ellis, A. B. (2011). Generalizing-promoting actions: How classroom collaborations can support students' mathematical generalizations. *Journal for Research in Mathematics Education, 42*(4), 308–345. https://doi.org/10.5951/jresematheduc.42.4.0308

Esteve, O. y Alsina, Á. (2024). ¿Cómo hay que plantear el binomio "teoría-práctica"? En O. Esteve & Á. Alsina (Eds.), *Hacia una formación transformadora de docentes. Estrategias eficaces para formadores* (pp. 37–52). Narcea.

Hidalgo-Moncada, D. y Cañadas, M. C. (2020). Intervenciones en el trabajo con una tarea de generalización que involucra las formas directa e inversa de una función en sexto de primaria. *PNA, 14*(3), 204–225. https://doi.org/10.30827/pna.v14i3.11378

Heyd-Metzuyanim, E., Tabach, M. y Nachlieli, T. (2016). Opportunities for learning given to prospective mathematics teachers: Between ritual and explorative instruction. *Journal of Mathematics Teacher Education, 19*, 547–574. https://doi.org/10.1007/s10857-015-9311-1

Hohensee, C. (2015). Preparing elementary prospective teachers to teach early algebra. *Journal of Mathematics Teacher Education, 20*, 231–257. https://doi.org/10.1007/s10857-015-9324-9

Isoda, M., Stephens, M., Ohara, Y. y Miyakawa, T. (Eds.). (2007). *Japanese lesson study in mathematics: Its impact, diversity and potential for educational improvement.* World Scientific. https://doi.org/10.1142/6339

Kaput, J. J. (2000). *Transforming algebra from an engine of inequity to an engine of mathematical power by "algebrafying" the K-12 curriculum*. National Center for Improving Student Learning and Achievement in Mathematics and Science.

Kaput, J. J. (2008). What is algebra? What is algebraic reasoning? En J. J. Kaput, D. W. Carraher y M. L. Blanton (Eds.), *Algebra in the early grades* (1.ª ed., pp. 5–18). Routledge. https://doi.org/10.4324/9781315097435-2

Kim, D. W. y Kim, Y. (2022). Interview study on preservice teachers' knowledge for teaching early algebra. *Journal of Educational Research in Mathematics*, *32*(3), 287–308. https://doi.org/10.29275/jerm.2022.32.3.287

Krippendorff, K. (2013). *Content analysis. An introduction to its methodology*. Sage.

Malara, N. A. y Navarra, G. (2009). The analysis of classroom-based processes as a key task in teacher training for the approach to early algebra. En B. Clarke, B. Grevholm y R. Millman (Eds.), *Tasks in primary mathematics teacher education: Purpose, use and exemplars* (pp. 235–261). Springer. https://doi.org/10.1007/978-0-387-09669-8

Margolinas, C. (Ed.). (2013). *Task design in mathematics education: Proceedings of ICMI Study 22.* University of Oxford.

Martin, B. O., Kolomitro, K. y Lam, T. C. M. (2014). Training methods: A review and analysis. *Human Resource Development Review, 13*(1), 11–35. https://doi.org/10.1177/1534484313497947

Morales, R., Cañadas, M. C., Brizuela, B. M. y Gómez, P. (2018). Relaciones funcionales y estrategias de alumnos de primero de educación primaria en un contexto funcional. *Enseñanza de las Ciencias, 36*(3), 59–78. https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2472

Narváez, R. y Cañadas, M. C. (2023). Mediaciones realizadas a estudiantes de segundo de primaria en una tarea de generalización. *PNA*, *17*(3), 239–264. https://doi.org/10.30827/pna.v17i3.24153

National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2000). *Principles and standards for school mathematics*.

Nolla, A., Muñoz, R., Cerisola, A. y Fernández, B. (2021). La formación inicial de los maestros en matemáticas y su didáctica. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 96*(36.1), 185–208. https://doi.org/10.47553/rifop.v96i35.1.85882

Orden ECI/385760/2007, 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 Primaria. *Boletín Oficial del Estado*, 312, 53747–53750. https://www.boe.es/eli/es/o/2007/12/27/eci3857/dof/spa/pdf

Pang, J. y Sunwoo, J. (2022). Design of a pattern and correspondence unit to foster functional thinking in an elementary mathematics textbook. *ZDM–Mathematics Education, 54*(6), 1315–1331. https://doi.org/10.1007/s11858-022-01411-0

Pincheira, N. y Alsina, Á. (2021a). Hacia una caracterización del álgebra temprana a partir del análisis de los currículos contemporáneos de educación infantil y primaria. *Revista Educación Matemática, 33*(1), 153–180. https://doi.org/0.24844/EM3301.06

Pincheira, N. y Alsina, Á. (2021b). Teachers' mathematics knowledge for teaching early algebra: A systematic review from the MKT perspective. *Mathematics, 9, 2590.* https://doi.org/10.3390/math9202590

Pincheira, N. y Alsina, Á. (2022). Mathematical knowledge of pre-service early childhood and primary education teachers: An approach based on the design of tasks involving patterns. *Australian Journal of Teacher Education, 47*(8), 50–69. https://doi.org/10.14221/ajte.2022v47n8.4

Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad. *Boletín Oficial del Estado*, 233, 119537–119578. https://www.boe.es/eli/es/rd/2021/09/28/822/con

Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la educación primaria. *Boletín Oficial del Estado*, 52, 24386–24504. https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/03/01/157

Rico, L., Gómez, P. y Cañadas, M. C. (2014). Formación inicial en educación matemática de los maestros de Primaria en España, 1991–2010. *Revista de Educación, 363*, 35–59.

Stephens, A., Blanton, M., Knuth, E., Isler, I. y Gardiner, A. M. (2015). Just say yes to early algebra! *Teaching Children Mathematics, 22*(2), 92–101. https://doi.org/10.5951/teacchilmath.22.2.0092

Stylianou, D. A., Stroud, R., Cassidy, M., Knuth, E., Stephens, A., Gardiner, A. y Demers, L. (2019). Putting early algebra in the hands of elementary school teachers: Examining fidelity of implementation and its relation to student performance. *Journal for the Study of Education and Development, 42*(3), 523–569. https://doi.org/10.1080/02103702.2019.1604021

Warren, E. y Cooper, T. (2005). Introducing functional thinking in Year 2: A case study of early algebra teaching. *Contemporary Issues in Early Childhood*, *6*(2), 150–162. https://doi.org/10.2304/ciec.2005.6.2.5

∞

Nataly Pincheira

Universidad de Girona (España)
nataly.pincheira@udg.edu | https://orcid.org/0000-0002-5051-964X
Contribución: Conceptualización, metodología, curación de datos, análisis formal, redacción – borrador original.

Ángel Alsina

Universidad de Girona (España)
angel.alsina@udg.edu | https://orcid.org/0000-0001-8506-1838
Contribución: Conceptualización, investigación, supervisión, redacción – revisión y edición.

Yeni Acosta

Universidad de Girona (España)
yeni.acosta@udg.edu | https://orcid.org/0000-0001-9873-2127
Contribución: Conceptualización, análisis formal, redacción – revisión y edición.

María C. Cañadas

Universidad de Granada (España)
mconsu@ugr.es | https://orcid.org/0000-0001-5703-2335
Contribución: Conceptualización, supervisión, redacción – revisión y edición

Recibido: 25 de mayo de 2024
Aceptado: 25 de septiembre de 2025

Teaching Algebra in Pre-Service Education of Primary Teachers in Spain

Nataly Pincheira [1], Ángel Alsina [1], Yeni Acosta [1], María C. Cañadas [2]

[1] Universidad de Girona (España)
[2] Universidad de Granada (España)

In this study, we investigate about teaching algebra in Spanish public universities that offer a bachelor's degree in Primary Education. The research is framed within the growing attention that algebraic thinking has received in the early grades, with the aim of fostering the progressive development of algebraic reasoning and avoiding the abrupt introduction of algebra in secondary education. The recent inclusion of algebraic thinking in the Spanish primary education curriculum increases the need to prepare pre-service teachers to teach algebra effectively, providing them with adequate disciplinary and pedagogical knowledge.

From this perspective, the aim of the study is to explore the presence and main characteristics of algebra and its teaching within the 39 Spanish public universities that offer a bachelor's degree in Primary Education. A descriptive qualitative methodological approach was adopted, based on the analysis of 28 teaching guides and the responses of 35 university teachers to a questionnaire. The analysis of both data sources made it possible to identify the presence of algebra in the study programs, the topics addressed, the training methods employed, the algebraic competencies and practices promoted, as well as the resources and contexts used.

The results show that only 56.4 % of universities include algebra teaching, and that it is mainly taught during the first two academic years. In most cases, algebra is addressed within mathematics or mathematics education courses, rather than as a specific and independent component. The predominant approach is pedagogical-disciplinary, combining conceptual understanding of mathematical content with limited attention to teaching processes. The most frequent topics include numerical and geometric patterns, sequences, and additive and multiplicative properties of operations, whereas other topics such as functions, equations, or computational thinking are addressed less frequently.

Regarding algebraic practices, teacher educators highlight reasoning, generalization, and representation as essential elements for promoting the development of algebraic thinking in primary education. However, there appears to be a limited connection between theoretical training and practical experiences that would allow the application of this knowledge in real teaching contexts.

Concerning training methods, content instruction predominates, complemented by strategies such as the analysis of students' mathematical productions, the resolution of algebraic problems, video analysis, and the study of students' mathematical work. Among the most commonly used resources are manipulatives and technological tools, which facilitate the transition from concrete representations to modeling and abstraction.

In conclusion, the findings reveal the need to strengthen the presence of teaching algebra in Primary Education bachelor's degree. It is proposed to identify the causes of its limited inclusion and to move towards a more comprehensive and coherent professional development aligned with current curricular demands.