

Luces y sombras del álgebra temprana en el currículo español (3-12 años)

Ángel Alsina Pastells
Nataly Pincheira Hauck

SUMA núm. 99
pp. 17-26

Artículo recibido en *Suma* en abril de 2020 y aceptado en diciembre de 2020

Se compara la presencia del álgebra temprana en los currículos españoles de Educación Infantil y Primaria derivados de las tres últimas leyes de educación (LOE, LOMCE y LOMLOE) con el currículo americano, por ser un referente internacional. Los resultados muestran que en Educación Infantil se incluyen relaciones y cambios, pero se omiten los patrones; mientras que en Educación Primaria se incluyen relaciones, patrones, uso de variables, uso de símbolos algebraicos y modelos matemáticos, pero se omite la comprensión del cambio. Se concluye que es necesario incorporar estos conocimientos y diseñar programas de formación para fomentar la alfabetización algebraica.

Palabras clave: Álgebra temprana, Currículo, Alfabetización algebraica, Educación Infantil, Educación Primaria.

En las últimas décadas se ha acuñado el término *Early-Algebra*, al que a partir de ahora nos referiremos como álgebra temprana, que intenta introducir modos de pensamiento algebraico desde los primeros niveles de escolarización (Carraher y Schliemann, 2019; Kaput, 2008). Esta nueva corriente no se considera como una asignatura, sino como una manera de pensar y actuar en objetos, relaciones, estructuras y situaciones matemáticas (Carpenter, Franke y Levi 2003; Kaput, 2000).

Lights and shadows of early algebra in the Spanish curriculum (3-12 years) // The presence of early algebra in the Spanish curricula for Early Childhood and Primary Education derived from the last three education laws (LOE, LOMCE and LOMLOE) is compared with the American curriculum, as it is an international benchmark. The results show that relationships and changes are included in Early Childhood Education, but patterns are omitted; while in Primary Education relationships, patterns, use of variables are included, use of algebraic symbols and mathematical models, but the understanding of changes is omitted. It is concluded that it is necessary to incorporate this knowledge and design training programs to promote algebraic literacy.

Keywords: Early algebra, Curriculum, Algebraic literacy, Early Childhood Education, Primary Education.

Dada la importancia del álgebra temprana por su destacado papel en el desarrollo de habilidades como la generalización, los currículos de países como Estados Unidos, Australia, Singapur o Chile, entre otros, han ido incorporando conocimientos de naturaleza algebraica desde las primeras edades como un estándar de contenido más (Pincheira y Alsina, 2021).

En España, algunos autores han empezado a impulsar la presencia del álgebra temprana desde la Educación

Infantil y a lo largo de toda la Educación Primaria, con el propósito de que el alumnado de estas dos etapas vaya desarrollando su pensamiento algebraico y adquiera los conocimientos necesarios para abordar el álgebra propiamente dicha a partir de la Educación Secundaria (Alsina, 2019a, 2019b, 2019c; Molina, 2009; Zapatera, 2018). Considerando esta nueva realidad, nos preguntamos cómo se trata el álgebra temprana en el currículo español vigente de Educación Infantil y de Educación Primaria.

Desde este prisma, en este artículo se analiza la presencia del álgebra temprana en el currículo español en las primeras etapas y se establece una comparación con el currículo de Estados Unidos, por ser un referente a nivel internacional. A partir de los datos obtenidos se pretenden detectar las principales fortalezas y debilidades del planteamiento curricular español actual para hacer propuestas curriculares me-

joradas en el futuro que contribuyan a desarrollar la alfabetización algebraica del alumnado.

El álgebra temprana

El álgebra temprana, como se ha indicado, emerge como resultado de diversos estudios que plantean la necesidad de introducir el desarrollo del pensamiento algebraico desde las primeras edades y eliminar así la tardía incorporación del estudio del álgebra en la Educación Secundaria (Carpenter y otros, 2003; Kaput 1998). Kaput (2000) denomina a este proceso como «la algebrización» del currículo, es decir, la integración del razonamiento o pensamiento algebraico a lo largo de toda la escolaridad. En la tabla 1 se observa que los conocimientos algebraicos se desarrollan en tres fases durante la Educación Infantil y Primaria:

	Pre-K-2 (3-8 años)	3-5 (9-11 años)
Comprender patrones, relaciones y funciones	Seleccionar, clasificar y ordenar objetos por el tamaño, la cantidad y otras propiedades. Reconocer, describir y ampliar patrones tales como secuencias de sonidos y formas o sencillos patrones numéricos, y pasar de una representación a otra. Analizar cómo se generan patrones de repetición y de crecimiento.	Describir y extender patrones geométricos y numéricos y hacer generalizaciones acerca de ellos. Representar y analizar patrones y funciones, verbalmente y mediante tablas y gráficas.
Representar y analizar situaciones y estructuras matemáticas utilizando símbolos algebraicos	Ilustrar los principios generales y las propiedades de las operaciones, como la conmutatividad, usando números. Usar representaciones concretas, pictóricas y verbales, para desarrollar la comprensión de notaciones simbólicas inventadas y convencionales.	Identificar propiedades como la conmutatividad, la asociatividad y distributividad, y emplearlas en el cálculo con números naturales. Representar la idea de variable como cantidad desconocida, por medio de una letra o un símbolo. Expresar relaciones matemáticas mediante ecuaciones.
Utilizar modelos matemáticos para representar y comprender las relaciones cuantitativas	Modelizar situaciones relativas a la adición y sustracción de números naturales, utilizando objetos, dibujos y símbolos.	Modelizar situaciones-problema con objetos, y usar representaciones como gráficas, tablas y ecuaciones para extraer conclusiones.
Analizar el cambio en diversos contextos	Describir cambios cualitativos, como «ser más alto». Describir cambios cuantitativos, como el aumento de estatura de un alumno en dos pulgadas en un año.	Investigar de qué manera el cambio que experimenta una variable se relaciona con el de una segunda variable. Identificar y describir situaciones con tasas de cambio constantes o variables, y compararlas.

Tabla 1. Estándares de contenido de álgebra temprana para Educación Infantil y Primaria (NCTM, 2003: 402)

- En los primeros niveles se introduce el trabajo con patrones y relaciones, a partir de la manipulación de objetos y posteriormente utilizando secuencias de sonidos y secuencias numéricas. Además, se da paso a las representaciones para desarrollar la comprensión de simbología y modelizar situaciones de adición y sustracción, hasta alcanzar la descripción de cambios tanto cualitativos como cuantitativos.
- En los niveles intermedios se fomenta la construcción de patrones numéricos y geométricos y el uso de funciones por medio de tablas y gráficas.
- Finalmente, en los últimos niveles se introduce el concepto de variable como cantidad desconocida y se exploran relaciones mediante ecuaciones. Además, se introduce la modelización de situaciones usando representaciones de tipo gráfico y tabular para extraer conclusiones, así como el análisis de situaciones de cambios que experimentan dos variables.

Alsina (2019a, 2019b), siguiendo estas directrices internacionales, organiza los contenidos vinculados al álgebra temprana en Educación Infantil a partir de una adaptación del criterio usado por Canals (1989) para los contenidos de «lógica» en Educación Infantil, y que se utilizó también en Alsina (2006) para los contenidos de «razonamiento lógico-matemático»:

- Identificar objetos algebraicos: se incluyen conocimientos asociados al álgebra temprana como por ejemplo la identificación de algunos atributos de objetos y materiales o bien las agrupaciones de elementos por distintos criterios.

- Relacionar objetos algebraicos: se incluyen los principales tipos de relaciones (de equivalencia y orden, principalmente, junto con las correspondencias) y los patrones.
- Operar objetos algebraicos: se incluye el análisis de los cambios, en un sentido amplio.

Como dice Alsina (2019a, 2019b), en esa categorización se asume una concepción pragmática (operacional) del significado de dichos conocimientos, que implica concebir a los objetos matemáticos como herramientas que surgen y se desarrollan a través de su uso.

Como continuidad, y con el propósito de presentar una progresión del álgebra temprana durante las etapas de Educación Infantil y Primaria, Alsina (2019c) presenta una propuesta de organización de los contenidos de álgebra temprana para la etapa de Educación Primaria (6-12 años) con base en tres grupos de conocimientos que denomina «conocimientos importantes de álgebra temprana de 6 a 12 años»:

- La comprensión de distintos tipos de relaciones (de equivalencia, de orden, etc.) y de patrones (de crecimiento, de decrecimiento, etc.).
- El uso de símbolos algebraicos y modelos matemáticos para representar situaciones matemáticas.
- La comprensión del cambio.

Posteriormente, Pincheira y Alsina (2021), a partir de un análisis comparativo de la presencia del álgebra temprana en los currículos de infantil y primaria de Estados Unidos, Australia, Singapur y Chile, proponen las categorías de conocimientos algebraicos que se detallan en la tabla 2.

<i>Educación Infantil (3-6 años)</i>	<i>Educación Primaria (6-12 años)</i>
<p>Reconocimiento de atributos para establecer relaciones (de equivalencia, orden, etc.).</p> <p>Patrones de repetición: Identificación, construcción y representación del patrón.</p> <p>Descripción de cambios cualitativos y cuantitativos.</p>	<p>Comprensión de distintos tipos de relaciones (de equivalencia, orden, etc.) y de patrones (de crecimiento, decrecimiento, etc.).</p> <p>Uso de símbolos algebraicos y modelos matemáticos para representar situaciones matemáticas.</p> <p>Comprensión del cambio. Uso de variables para determinar una constante o incógnita.</p>

Tabla 2. Conocimientos de álgebra temprana para alumnado de 3 a 12 años (Pincheira y Alsina, 2021)

Considerando estos antecedentes, nos proponemos analizar el grado de presencia del álgebra temprana en los currículos españoles de Educación Infantil y Primaria y compararlo con el currículo americano para detectar fortalezas y debilidades y, sobre todo, para poder hacer propuestas curriculares mejoradas en el futuro a partir de las debilidades detectadas.

La presencia del álgebra temprana en el currículo español de Educación Infantil y Primaria

De acuerdo con el propósito de este artículo, se ha diseñado una investigación cualitativa a partir del análisis de contenido de los documentos curriculares españoles de Educación Infantil y Primaria. Krippendorff (1990: 28) define el análisis de contenido como «una técnica de investigación destinada a formular, a partir de ciertos datos, inferencias reproducibles y válidas que puedan aplicarse a su contexto». Así pues, esta técnica busca proporcionar conocimientos, nuevas interacciones y una representación de los hechos, en nuestro caso, el progreso del álgebra temprana a nivel curricular.

Para realizar el estudio se han considerado tres fases:

- Seleccionar las unidades de muestreo, en nuestro caso las orientaciones curriculares vigentes de matemáticas de Educación Infantil y Primaria de España.
- Identificar los contenidos u objetivos de aprendizaje que se encuentran vinculados de manera implícita o explícita al álgebra temprana.
- Sistematizar la información por medio de tablas y gráficos, cuya lectura permita:
 - analizar la presencia del álgebra temprana en los currículos analizados;
 - documentar y comprender su evolución;
 - establecer semejanzas y diferencias.

EL ÁLGEBRA TEMPRANA EN EL CURRÍCULO DE EDUCACIÓN INFANTIL

Tanto en 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 como en el Real Decreto 95/2022, de 1 de febrero, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Infantil, los contenidos matemáticos que se proponen para la Educación Infantil se sitúan prioritariamente en el área 2 del conocimiento del entorno, a través de la cual se espera que los niños interactúen e identifiquen elementos del medio físico, detectando semejanzas y diferencias, representando atributos de elementos y colecciones, estableciendo relaciones de agrupamiento, clasificación, orden y cuantificación, y pasando de este modo de la manipulación a la representación, desde donde se originan estas habilidades. Sin embargo, considerando que el currículo no pretende encasillar las asignaturas escolares tradicionales en una única área, los contenidos matemáticos se encuentran presentes también en las dos áreas restantes, aunque con una presencia algo inferior. Desde este punto de vista, en la tabla 3 se presentan los contenidos del 2.º ciclo de Educación Infantil (3-6 años) que, siguiendo el análisis de contenido, hacen alusión a conocimientos vinculados al álgebra temprana.

A partir del análisis de la tabla 3 se observa que dichos contenidos hacen referencia principalmente a la identificación de las características sensoriales de los objetos a partir de su exploración con los diferentes sentidos; la comparación de estas características sensoriales a partir de dos tipos de relaciones básicas: clasificaciones y ordenaciones; y la observación de los cambios que se producen en el propio cuerpo, los objetos y en el entorno inmediato. Sin embargo, no se hace ninguna alusión a los patrones.

EL ÁLGEBRA TEMPRANA EN EL CURRÍCULO DE EDUCACIÓN PRIMARIA

El Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria, organiza las matemáticas en cinco bloques de contenido:

- Procesos, métodos y actitudes matemáticas, que pretende ser un pilar fundamental para los bloques restantes.
- Números.
- Medida.

- Geometría.
- Estadística y probabilidad.

En el Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria, en cambio, aparece un bloque denominado sentido algebraico, junto con los bloques de sentido numérico, de la medida, espacial y estocástico. Así, pues, para determinar la presencia del álgebra temprana, en el Real Decreto 126/2014 se han analizado los contenidos y en el Real Decreto 157/2022 los saberes básicos (ver tablas 4 y 5).

Los contenidos de la tabla 4 muestran que el estudio del álgebra se ve incorporado de forma tácita y superficial tanto en el primer bloque al planificar procesos de resolución de problemas, como en los otros cuatro bloques al promover relaciones de equivalencia y orden, principalmente. En relación a los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje evaluable vinculados con el álgebra temprana, se indica que el alumnado debe ser capaz de describir y analizar situaciones de cambio, encontrar patrones, regularidades y leyes matemáticas en contextos numéricos, geométricos y funcionales. Sin embargo, si se compara esta finalidad con

Orden ECI/3960/2007	Real Decreto 95/2022
Área 1 Percepción de los cambios físicos propios y de su relación con el paso del tiempo. Identificación y utilización de los sentidos, expresión verbal de sensaciones y percepciones. Gusto e interés por la exploración sensorio-motriz para el conocimiento personal, el de los demás y la relación con los objetos en situaciones de aula que favorezcan la actividad espontánea. Exploración y valoración de las posibilidades y limitaciones perceptivas, motrices y expresivas propias y de los demás. Juegos motores, sensoriales, simbólicos y de reglas.	Manejar diferentes objetos, útiles y herramientas en situaciones de juego y en la realización de tareas cotidianas, mostrando un control progresivo y de coordinación de movimientos de carácter fino. Imagen global y segmentaria del cuerpo: características individuales y percepción de los cambios físicos.
Área 2 Percepción de semejanzas y diferencias entre los objetos. Discriminación de algunos atributos de objetos y materias. Interés por la clasificación de elementos. Relaciones de pertenencia y no pertenencia. Identificación de cualidades y sus grados. Ordenación gradual de elementos. Detección de algunas características, comportamientos, funciones y cambios en los seres vivos. Observación, discriminación y clasificación de animales y plantas. Observación de los fenómenos del medio natural (alternancia de día y noches, lluvia...) y valoración de la influencia que ejercen en la vida humana.	Establecer distintas relaciones entre los objetos a partir de sus cualidades o atributos, mostrando curiosidad e interés. Cualidades o atributos de objetos y materiales. Relaciones de orden, correspondencia, clasificación y comparación. Influencia de las acciones de las personas en el medio físico y en el patrimonio natural y cultural. El cambio climático.
Área 3 Exploración de las propias posibilidades expresivas y comunicativas en relación con objetos y materiales. Ajuste corporal y motor ante objetos de diferentes características con finalidad expresiva o comunicativa.	

Tabla 3. Contenidos vinculados al álgebra temprana en la Orden ECI/3960/2007 y en el Real Decreto 95/2022

los contenidos de la tabla 4 se observa un desajuste, ya que dicha finalidad no se ve reflejada de manera inherente en los contenidos vinculados al álgebra temprana.

En el Real Decreto 157/2022, (tabla 5) el sentido algebraico se asocia al lenguaje en el que se comunican las matemáticas, sin explicitar su importante papel en el desarrollo de otras habilidades asociadas al pensamiento algebraico como la predicción, la generalización, etc. Por cuestiones organizativas, se incluyen también el modelo matemático y el pensamiento computacional, que no son exclusivas de este sentido. Si se analizan más detenidamente los saberes propios del sentido algebraico, se observa que se mencionan algunas actividades de modelado de patrones y diversas cuestiones vinculadas al pensamiento funcional, pero no se menciona explícitamente la idea de cambio.

En síntesis, pues, puede concluirse que en el currículo de Educación Primaria se observa un avance en el decreto 157/2022 al incluir de forma explícita el álgebra temprana y cultivar hábitos de pensa-

miento que respondan a la estructura que subyace a las matemáticas escolares como plantean Blanton y Kaput (2003), es decir, propiciar que los modos de pensamiento algebraico surjan a partir de las matemáticas propias que plantea el currículo, en este caso, desde los diversos ejes de contenido.

COMPARACIÓN DE LA PRESENCIA DEL ÁLGEBRA ENTRE EL CURRÍCULO DE ESPAÑA Y DE ESTADOS UNIDOS

Considerando las categorías de la tabla 2, seguidamente se realiza un breve análisis comparativo acerca de la presencia del álgebra en los currículos de España y Estados Unidos, con el propósito de detectar semejanzas y diferencias y, sobre todo, para poder mejorar la propuesta curricular española a partir de las debilidades detectadas, como ya se ha indicado.

La figura 1 muestra las diferencias respecto a la presencia de los conocimientos que caracterizan el álgebra temprana en la Educación Infantil en España y Estados Unidos.

Bloque	
Números	Orden numérico. Utilización de números ordinales. Comparación de números. Ordenación de conjuntos numéricos. Proporcionalidad directa. Construcción de series ascendentes y descendentes.
Medida	Equivalencias entre medidas de capacidad y volumen. Comparación y ordenación de medidas de una misma magnitud. Comparación de superficies de figuras planas por superposición, descomposición y medición. Equivalencias y transformaciones entre horas minutos y segundos. Equivalencias entre monedas y billetes.
Geometría	Clasificación de triángulos atendiendo a sus lados y sus ángulos. Clasificación de cuadriláteros atendiendo al paralelismo de sus lados. Clasificación de los paralelepípedos. Regularidades y simetría: reconocimiento de regularidades.
Estadística y probabilidad	Recogida y clasificación de datos cualitativos y cuantitativos.

Tabla 4. Contenidos relacionados con el álgebra temprana para la Educación Primaria (Real Decreto 126/2014)

En ambos currículos se indican contenidos sobre el reconocimiento de atributos para establecer relaciones, con una presencia muy superior en el currículo español, y sobre la descripción de cambios cualitativos y cuantitativos, con mayor presencia en el cu-

rículo americano. La principal diferencia, como ya se ha avanzado, es la ausencia de contenidos sobre patrones en el currículo español, mientras que en el americano su presencia es del 25 %.

	<i>Primer ciclo</i>	<i>Segundo ciclo</i>	<i>Tercer ciclo</i>
1. Patrones	Estrategias para la identificación, descripción oral, descubrimiento de elementos ocultos y extensión de secuencias a partir de las regularidades en una colección de números, figuras o imágenes.	Identificación, descripción verbal, representación y predicción razonada de términos a partir de las regularidades en una colección de números, figuras o imágenes.	Estrategias de identificación, representación (verbal o mediante tablas, gráficos y notaciones inventadas) y predicción razonada de términos a partir de las regularidades en una colección de números, figuras o imágenes.
2. Modelo matemático	Proceso guiado de modelización (dibujos, esquemas, diagramas, objetos manipulables, dramatizaciones...) en la comprensión y resolución de problemas de la vida cotidiana.	Proceso pautado de modelización usando representaciones matemáticas (gráficas, tablas...) para facilitar la comprensión y la resolución de problemas de la vida cotidiana.	Proceso de modelización a partir de problemas de la vida cotidiana, usando representaciones matemáticas.
3. Relaciones y funciones	Expresión de relaciones de igualdad y desigualdad mediante los signos = y ≠ entre expresiones que incluyan operaciones. Representación de la igualdad como expresión de una relación de equivalencia entre dos elementos y obtención de datos sencillos desconocidos (representados por medio de un símbolo) en cualquiera de los dos elementos.	Relaciones de igualdad y desigualdad, y uso de los signos = y ≠ entre expresiones que incluyan operaciones y sus propiedades. La igualdad como expresión de una relación de equivalencia entre dos elementos y obtención de datos sencillos desconocidos (representados por medio de un símbolo) en cualquiera de los dos elementos.	Relaciones de igualdad y desigualdad y uso de los signos < y >. Determinación de datos desconocidos (representados por medio de una letra o un símbolo) en expresiones sencillas relacionadas mediante estos signos y los signos = y ≠.
4. Pensamiento computacional	Estrategias para la interpretación de algoritmos sencillos (rutinas, instrucciones con pasos ordenados...).	Estrategias para la interpretación y modificación de algoritmos sencillos (reglas de juegos, instrucciones secuenciales, bucles, patrones repetitivos, programación por bloques, robótica educativa...).	Estrategias para la interpretación, modificación y creación de algoritmos sencillos (secuencias de pasos ordenados, esquemas, simulaciones, patrones repetitivos, bucles, instrucciones anidadas y condicionales, representaciones computacionales, programación por bloques, robótica educativa...).

Tabla 5. Saberes básicos correspondientes al sentido algebraico para la Educación Primaria (Real Decreto 157/2022)

La figura 2, muestra las diferencias relacionadas con la presencia de los conocimientos que caracterizan el álgebra temprana en Educación Primaria en los currículos de Estados Unidos y España.

La principal diferencia entre ambos currículos es que, mientras en Estados Unidos se tratan conocimientos algebraicos referentes a los cuatro grupos de conocimientos importantes que caracterizan este bloque, en el Real Decreto 126/2014 únicamente se tratan de forma colateral dos de ellos (distintos tipos de relaciones y patrones y el uso de variables) y en el Real Decreto 157/2022 se agrega el uso de símbolos y modelos matemáticos, lo cual pone de manifiesto algunas carencias. De forma más concreta, aunque los datos obtenidos muestran una presencia muy superior del conocimiento vinculado a la comprensión de distintos tipos de relaciones y patrones en el currículo de España que en el de Estados Unidos (92,9% y 62,4% frente al 23,1%), en el currículo español se hace una referencia escasa al uso de variables (7,1% y 18,8%) y los contenidos referentes al uso de símbolos algebraicos y modelos matemáticos para representar situaciones matemáticas (18,8%), omitiéndose los contenidos vinculados a la comprensión del cambio, lo que dificulta que los alumnos puedan abordar de manera comprensiva el álgebra cuando accedan a la Educación Secundaria.

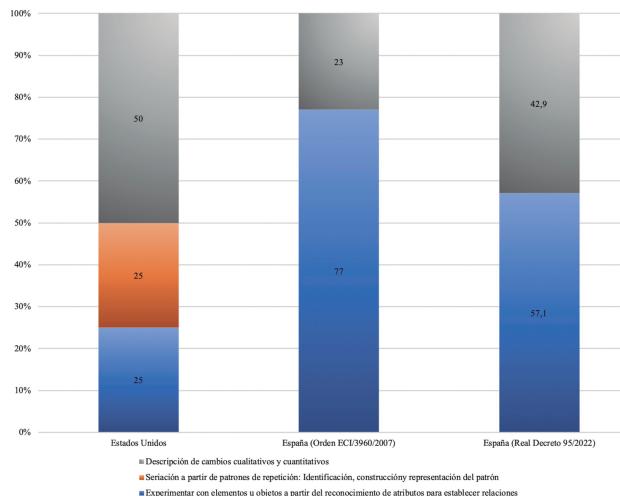


Figura 1. Comparación de los conocimientos del álgebra temprana en Educación Infantil entre Estados Unidos y España

Consideraciones finales

En este artículo se ha realizado un análisis de la evolución de la presencia del álgebra temprana en el currículo español de Educación Infantil y Primaria (3 a 12 años) en las tres últimas leyes de educación (LOE, LOMCE y LOMLOE) y se ha comparado con el currículo norteamericano (NCTM, 2003).

Para realizar dicho análisis se han considerado los conocimientos que caracterizan el álgebra temprana en Educación Infantil y Primaria, de acuerdo con el estudio preliminar de Pincheira y Alsina (2021) a partir del análisis de los currículos de Estados Unidos, Australia, Singapur y Chile, que son cuatro países en los que se trata explícitamente el álgebra temprana en los currículos de las primeras etapas.

En relación a la Educación Infantil, los conocimientos vinculados al álgebra temprana se organizan con base en las siguientes categorías:

- Reconocimiento de atributos para establecer relaciones.
- Patrones de repetición: Identificación, construcción y representación del patrón.
- Descripción de cambios cualitativos y cuantitativos.

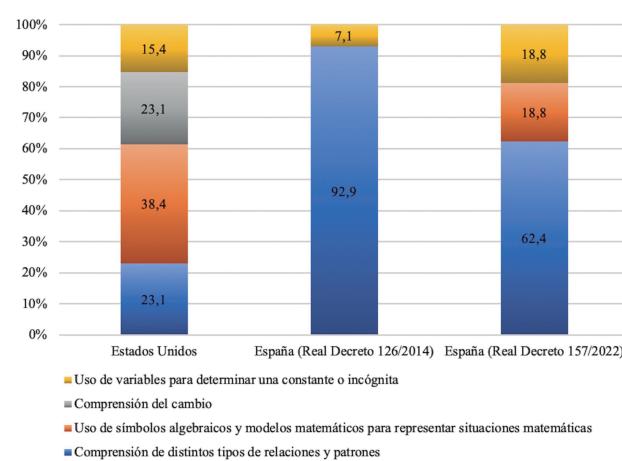


Figura 2. Comparación de los conocimientos del álgebra temprana en Educación Primaria entre Estados Unidos y España

El análisis de las orientaciones curriculares españolas de Educación Infantil ha puesto de manifiesto que los conocimientos referidos al álgebra temprana se vinculan con las categorías «a» y «c», pero se omiten los conocimientos de la categoría «b» que tiene relación con los patrones, a pesar de que diversos autores los consideran como un trampolín para promover la generalización, la anticipación, la conjetura, la justificación, la representación y el inicio del uso preciso del lenguaje matemático (Clements y Sarama, 2015; Papic, Mulligan y Mitchelmore, 2011; entre otros).

En Educación Primaria, los conocimientos vinculados con el álgebra temprana se organizan con base en las cuatro categorías siguientes:

- a) La comprensión de distintos tipos de relaciones (de equivalencia, de orden, etc.) y de patrones (de crecimiento, de decrecimiento, etc.).
- b) El uso de símbolos algebraicos y modelos matemáticos para representar situaciones matemáticas.
- c) La comprensión del cambio.
- d) El uso de variables para determinar una constante o incógnita.

Nuevamente, el análisis realizado ha permitido evidenciar ausencias importantes en el currículo español, puesto que únicamente se explicitan conocimientos vinculados a las categorías «a» y «d» en el Real Decreto 126/2014. En el Real Decreto 157/2022 se agregan conocimientos sobre la categoría «b», sin embargo, se siguen omitiendo los conocimientos en relación con la categoría «c», que sí están presentes en el currículo americano y en otras propuestas curriculares avanzadas. En este sentido, en los nuevos decretos se observa un esfuerzo por avanzar hacia el desarrollo de una estructura y desarrollo del currículo, no obstante, aún existe una falta de contenidos vinculados con el álgebra temprana.

En síntesis, estas sombras de los currículos españoles de Educación Infantil y Primaria repercuten directamente en lo que aprenden los alumnos de 3 a 12 años y, sobre todo, en lo que no aprenden. Desde este prisma, va a ser necesario ofrecer actividades de for-

mación tanto a los futuros maestros como al profesorado en activo que permitan garantizar el dominio del conocimiento disciplinar necesario, es decir, los conocimientos importantes sobre álgebra temprana, junto con los conocimientos didácticos imprescindibles para promover su aprendizaje comprensivo y eficaz.

Consideramos que el dominio de los conocimientos didáctico-disciplinares del profesorado de Educación Infantil y Primaria en relación al álgebra temprana, son luces imprescindibles para dotar a los alumnos de estas etapas educativas de una alfabetización algebraica y, de este modo, poder acceder a la Educación Secundaria con una base sólida para abordar, comprender y usar de forma eficaz los conocimientos algebraicos.

Agradecimientos

Este artículo fue apoyado por la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo del Gobierno de Chile (ANID) mediante una beca de doctorado en el extranjero, folio n.º 72200447.

Referencias bibliográficas

- ALSINA, Á. (2006), *Cómo desarrollar el pensamiento matemático de 0 a 6 años*, Octaedro-Eumo, Barcelona.
- (2019a), «Del razonamiento lógico-matemático al álgebra temprana en Educación Infantil», *EDMA 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, n.º 8(1), 1-19.
- (2019b), «Estableciendo niveles de adquisición de conocimientos matemáticos importantes de 3 a 6 años: Rúbrica ACMI 3-6», *EDMA 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, n.º 8(1), 1-19.
- (2019c), *Itinerarios didácticos para la enseñanza de las matemáticas (6-12 años)*, Graó, Barcelona.
- (2020), «Itinerario de enseñanza para el álgebra temprana», *Revista Chilena de Educación Matemática*, n.º 12(1), 5-20.
- BLANTON, M. L., y J. J. KAPUT (2003), «Developing elementary teachers' algebra eyes and ears», *Teaching Children Mathematics*, n.º 10(2), 70-77.
- CANALS, M.ª A. (1989), *Per una didàctica de la matemàtica a l'escola: I. Parvulari*, Eumo, Vic.

- CARPENTER, T. P., M. L. FRANKE y L. LEVI (2003), *Thinking mathematically: Integrating arithmetic y algebra in elementary school*, Heinemann, Portsmouth.
- CARRAHER, D. W., y A. D. SCHLIEMANN (2019), «Early algebraic thinking and the US mathematics standards for grades K to 5», *Estudio de Educación y Desarrollo*, n.º 42(3), 479-522.
- CLEMENTS, H.D., y J. SARAMA (2015), *El Aprendizaje y la Enseñanza de las Matemáticas a Temprana Edad*, Learning Tools LLC, Jonesborough.
- FESPM (2014), *Informe sobre el currículo de la LOMCE*, recuperado de:
https://www.fespm.es/IMG/pdf/Conclusiones_GT_Primaria_FESPM.pdf.
- KAPUT, J. (2000), *Transforming algebra from an engine of inequity to an engine of mathematical power by ‘algebrafraying’ the K-12 curriculum*, Massachusetts: National Center for Improving Student Learning and Achievement in Mathematics and Science, Dartmouth.
- (2008), «What is algebra? What is algebraic reasoning?», en J. Kaput, D.W. Carraher y M. L. Blanton (eds.), *Algebra in the early grades*, Routledge, Nueva York, 5-17.
- KRIPPENDORFF, K. (1990), *Metodología de análisis de contenido. Teoría y Práctica*, Ediciones Paidós Ibérica, Barcelona.
- MOLINA, M. (2009), «Una propuesta de cambio curricular: integración del pensamiento algebraico en educación primaria», *PNA*, n.º 3(3), 135-156.
- NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS (2003), *Principios y estándares para la educación matemática*, Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales, Sevilla.
- Orden ECI/3960/2007, de 19 de diciembre, por la que se establece el currículo y se regula la ordenación de la Educación Infantil, Boletín Oficial del Estado.
- PAPIC, M. M., J. T. MULLIGAN y M. C. MITCHELMORE (2011), «Assessing the development of preschoolers' Mathematical patterning», *Journal for Research in Mathematics Education*, n.º 42(3), 237-268.
- PINCHEIRA, N., y Á. ALSINA (2021), «Hacia una caracterización del álgebra temprana a partir del análisis de los currículos contemporáneos de Educación Infantil y Primaria», *Educación Matemática*, n.º 33(1), 153-180.
- Real Decreto 119/2015, de 23 de junio, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas de Educación Primaria, Boletín Oficial del Estado.
- Real Decreto 95/2022, de 1 de febrero, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas de Educación Infantil, Boletín Oficial del Estado.
- Real Decreto 157/2022 de 1 de marzo, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas de Educación Primaria, Boletín Oficial del Estado.
- ZAPATERA, A. (2018), «Introducción del pensamiento algebraico mediante la generalización de patrones. Una secuencia de tareas para Educación Infantil y Primaria», *Números. Revista de Didáctica de las matemáticas*, n.º 97, 51-67.

Ángel Alsina Pastells

Universidad de Girona
<angel.alsina@udg.edu>

Nataly Pincheira Hauck

Universidad de Girona
<natalygoreti@gmail.com>