

Integrando el álgebra temprana en Educación Infantil y Primaria: propuestas didácticas a partir de álbumes ilustrados

Integrating early algebra in Early Childhood Education and Primary Education: didactic proposals based on pictures books

NATALY PINCHEIRA^A Y PAULA LÓPEZ-SERENTILL^B

^{A,B} Universitat de Girona

^A nataly.pincheira@udg.edu, ^B paula.lopez@udg.edu

^A <https://orcid.org/0000-0002-5051-964X>, ^B <https://orcid.org/0000-0002-5610-4242>

Recibido/Received: Enero de 2025. Aceptado/Accepted: Octubre de 2025.

Cómo citar/How to cite: Pincheira, N. y López-Serentill, P. (2025). Integrando el álgebra temprana en Educación Infantil y Primaria: propuestas didácticas a partir de álbumes ilustrados. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 14(2), 132-162. DOI: <https://doi.org/10.24197/01ynph15>

Artículo de acceso abierto distribuido bajo una [Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC-BY 4.0\)](#). / Open access article under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License \(CC-BY 4.0\)](#).

Resumen: El objetivo de este estudio es ofrecer propuestas didácticas para integrar el álgebra temprana en Educación Infantil y Primaria a partir de los álbumes ilustrados. Para ello, primero se abordan las líneas de conocimiento centrales que permiten organizar y comprender la enseñanza del álgebra en los primeros niveles de escolarización; y, posteriormente, se presentan una serie de propuestas didácticas a partir de la selección de seis álbumes ilustrados para abordar la enseñanza del álgebra temprana desde los 3 a los 12 años. Se concluye que el diseño e implementación de propuestas didácticas a través del uso de álbumes ilustrados contribuye al desarrollo del pensamiento algebraico en las aulas de Educación Infantil y Primaria.

Palabras clave: Álgebra temprana; álbum ilustrado; propuestas didácticas; Educación Infantil; Educación Primaria.

Abstract: The objective of this article is to offer didactic proposals for integrating early algebra in Early Childhood Education and Primary Education based on pictures books. To this end, we first address the central lines of knowledge that allow us to organize and understand the teaching of algebra at the first levels of schooling; and subsequently, we present a series of didactic proposals based on the selection of six pictures books to address the teaching of early algebra from 3 to 12 years old. It is concluded that the design and implementation of didactic proposals through the use of pictures books contribute to the development of algebraic thinking in Early Childhood Education and Primary Education classrooms.

Keywords: Early algebra; picture book; didactic proposal; early childhood education; primary education.

INTRODUCCIÓN

Integrar la actividad algebraica y promover el desarrollo del pensamiento algebraico en los primeros niveles de escolaridad es uno de los propósitos que persigue el *Early Algebra*, a partir de ahora álgebra temprana, como propuesta de cambio curricular.

Las directrices curriculares de diversos países como Australia, España, Estados Unidos, Singapur, entre otros, han apoyado esta iniciativa, estableciendo explícitamente conocimientos de naturaleza algebraica de manera progresiva en los planes de estudio de Educación Infantil y Primaria (Pincheira y Alsina, 2021).

Para asegurar el éxito de las propuestas curriculares contemporáneas que apuestan por incorporar el álgebra como un itinerario longitudinal desde los inicios de la formación escolar, se requiere contar con profesores capaces de brindar a los estudiantes de Educación Infantil y Primaria oportunidades en sus experiencias diarias para desarrollar un pensamiento algebraico apropiado a su edad (Stephens et al., 2015). Tales oportunidades implican el despliegue de una serie de estrategias y recursos que faciliten la progresión del pensamiento de los estudiantes desde lo concreto hacia lo abstracto (Alsina, 2019, 2022).

A este respecto, Alsina (2020) plantea el Enfoque de los Itinerarios de Enseñanza de las Matemáticas (en adelante, EIEM), entendiendo por itinerario una secuencia de enseñanza intencionada que considera tres niveles: a) contextos informales, que permiten visualizar las ideas matemáticas de manera concreta (situaciones de vida cotidianas, materiales manipulativos y juegos); b) contextos intermedios, que a través de la exploración y la reflexión conducen a la esquematización y generalización progresiva del conocimiento matemático (recursos literarios y tecnológicos); y c) contextos formales, en los que se trabaja la representación y formalización del conocimiento matemático con procedimientos y notaciones convencionales para completar de esta forma el aprendizaje desde lo concreto hasta lo simbólico (recursos gráficos, principalmente los libros de texto).

En este artículo, nos situamos en el contexto intermedio, más específicamente, en los recursos literarios a través del álbum ilustrado, al tratarse de un recurso que ayuda a conectar ideas matemáticas con

experiencias personales y desarrollar el pensamiento crítico, al proveer contextos en los que la matemática es útil para resolver problemas (López-Serentill y Alsina, 2023), como es el caso del álgebra temprana.

López-Serentill (2024) asegura que el álbum ilustrado permite establecer múltiples conexiones dentro y fuera de las matemáticas, valorando la utilización de las matemáticas en la vida cotidiana. Por tanto, el álbum ilustrado ayuda a los estudiantes a crear puentes entre la resolución de problemas en situaciones informales y los procedimientos y estrategias de resolución de problemas matemáticos más formales (Lemonidis y Kaiafa, 2019).

Diversas investigaciones han comenzado a incorporar el álbum ilustrado como recurso para abordar la enseñanza de las matemáticas (e.g., Alsina et al., 2021; Arteaga-Martínez y Sánchez-García, 2023; López-Serentill, 2024; López-Serentill y Alsina, 2023; Marín, 2007, 2013; Novo y Monje, 2023; Saá, 2023; Vásquez et al., 2024). Nuestro propósito es ampliar estos estudios hacia la enseñanza del álgebra desde las primeras edades, a través del uso de este recurso literario.

Desde este prisma, el objetivo de este estudio es ofrecer propuestas didácticas para integrar el álgebra temprana en Educación Infantil y Primaria a partir de los álbumes ilustrados. En primer lugar, se abordan las líneas de conocimiento centrales que permiten organizar y comprender la enseñanza del álgebra en los primeros niveles de escolarización; y, en segundo lugar, se presentan una serie de propuestas didácticas a partir de la selección de seis álbumes ilustrados para abordar la enseñanza del álgebra temprana desde los 3 a los 12 años.

1. EL ÁLGEBRA TEMPRANA EN EDUCACIÓN INFANTIL Y PRIMARIA

El desafío de promover el pensamiento algebraico desde las primeras edades surge ante la necesidad de fomentar experiencias de aprendizaje que preparen a los estudiantes para un estudio más formal del álgebra en grados superiores, favorecer el desarrollo progresivo de los modos de pensamiento involucrados en la actividad algebraica temprana, así como otorgar claridad y coherencia al currículo (Cai et al., 2011; National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000).

Kaput (2008) advierte que el álgebra temprana implica formas particulares de pensar que permiten avanzar hacia la generalización, es decir, identificar lo que es 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 (Ellis, 2011).

De acuerdo con Blanton y Kaput (2005), el álgebra temprana busca desarrollar hábitos de pensamiento que atiendan a la estructura que subyace a las matemáticas, por medio de tareas dirigidas a la observación de patrones, relaciones y propiedades matemáticas, donde los estudiantes exploren, hagan predicciones, discutan, argumenten y comprueben ideas.

Aunque no existe un consenso sobre lo que implica el álgebra temprana, cualquier contenido o actividad que ayude a los estudiantes a ir más allá de la fluidez aritmética y computacional para comprender las estructuras matemáticas puede considerarse parte de esta propuesta (Cai y Knuth, 2005).

Integrar el álgebra desde los inicios de la escolarización es una idea relativamente nueva, sin embargo, los hallazgos de investigaciones recientes dejan en evidencia la capacidad de los estudiantes de Educación Infantil (e.g., Acosta et al., 2023; Anglada et al., 2024; Castro et al., 2017) y estudiantes de Educación Primaria (e.g., Ayala-Altamirano y Molina, 2021; Cañadas et al., 2024; Pinto et al., 2023) de pensar algebraicamente.

De acuerdo con Pincheira y Alsina (2021), atender a la enseñanza del álgebra temprana en Educación Infantil implica movilizar una serie de conocimientos involucrados en la resolución de tareas matemáticas que promueven el pensamiento algebraico, como son:

1) Establecer relaciones a partir del reconocimiento de atributos, tales como relaciones de equivalencia o clasificaciones, relaciones de orden y correspondencias. Es importante mencionar que el reconocimiento de atributos es un conocimiento físico preliminar que resulta indispensable para comenzar a establecer la agrupación de elementos por un atributo común, lo que constituye la antesala para establecer las relaciones mencionadas anteriormente, puesto que se comienzan a reconocer las semejanzas y diferencias entre objetos (Alsina y Bosch, 2024).

2) Realizar seriaciones a partir de patrones de repetición, considerando la identificación, construcción y representación del patrón. Para ello, Acosta et al. (2022) y Pincheira et al. (2022) establecen un itinerario de tareas de patrones de repetición, estableciendo un orden de dificultad creciente, como es: a) reproducir o duplicar la misma serie; b) encontrar los elementos que faltan en una serie; c) ampliar la serie; d) construir la misma serie con diferentes materiales; e) identificar la unidad de repetición

(patrón); y f) construir series con nuevos patrones. Tales tareas contribuyen al desarrollo de la representación y abstracción matemática, proporcionando una base esencial para el desarrollo del pensamiento algebraico temprano (Papic, 2015).

3) Describir cambios cualitativos y cuantitativos, que consideran la variación o transformación que experimenta un determinado objeto matemático, de un estado inicial a otro final, a partir de un operador (Alsina y Pincheira, 2022). Así pues, describir cambios cualitativos, como ser más alto o describir cambios cuantitativos, como el aumento de estatura de un alumno en dos pulgadas en un año, es fundamental para entender el desarrollo de las funciones en las etapas escolares posteriores (NCTM, 2000).

Por otra parte, en Educación Primaria, Blanton et al. (2015) identifican tres líneas centrales de conocimiento que permiten organizar y comprender la enseñanza del álgebra temprana:

1) La aritmética generalizada, que incluye la generalización de relaciones aritméticas, incluidas las propiedades fundamentales del número y la operación (p. ej., la propiedad commutativa de la suma), y el razonamiento de las expresiones aritméticas a partir de su estructura, en lugar de calcular su valor. Es decir, a medida que los estudiantes experimentan con la suma, la resta, la multiplicación y la división de números, empiezan a darse cuenta de ciertas regularidades en el comportamiento de los números.

Stephens et al. (2017) aseguran que el proceso de generalización puede ocurrir en el contexto de las siguientes actividades: a) identificar la commutatividad entre los casos (e.g., $2+3=3+2=5$; $4+5=5+4=9$); b) extender el razonamiento más allá del rango de casos presentados (e.g., saber que $1348+2865=2865+1348$, sin calcular); y c) llegar a resultados más amplios a partir de casos específicos, por ejemplo, generalizar que la propiedad commutativa es válida para cualquier par de números.

2) La equivalencia, expresiones, ecuaciones e inecuaciones, que incluye una comprensión relacional del signo igual, representar y razonar con expresiones y ecuaciones en su forma simbólica y describir relaciones entre dos o más cantidades generalizadas equivalentes o no. El signo igual denota una relación de igualdad entre dos expresiones matemáticas que se

escriben a ambos lados del signo. Por tanto, se emplea al estudiar una igualdad abierta (e.g., $5+ \underline{\quad} = 7+5$) o cerrada (e.g., $8+6=9+5$), o una sentencia numérica (e.g., $12+3=12+4$), cuando la respuesta a la situación planteada se obtiene estableciendo relaciones entre los números o expresiones que aparecen a ambos lados del signo igual (Castro y Molina, 2007).

Cabe destacar que el trabajo con expresiones numéricas asegura posteriormente el descubrimiento de patrones y el establecimiento de relaciones funcionales (Castro y Molina, 2007; Stephens et al., 2017).

3) El pensamiento funcional, que se relaciona con la generalización de las funciones (es decir, las relaciones entre cantidades covariables), con el cambio y con la capacidad de expresar patrones numéricos y de crecimiento, como funciones y expresiones algebraicas. Asimismo, el pensamiento funcional brinda la oportunidad a los estudiantes de representar y razonar sobre relaciones entre cantidades variables, a través del lenguaje natural, notación algebraica (simbólica), tablas, gráficos, máquina de funciones y diagramas de entrada/salida (Blanton, 2008).

Por último, dado que en el currículo español de Educación Primaria (Ministerio de Educación y Formación Profesional [MEFP], 2022) se establecen vínculos entre el pensamiento computacional y el sentido algebraico, a través de la abstracción de algoritmos y el reconocimiento de patrones y al igual que sucede con las directrices curriculares de otros países (e.g., Australia, Suecia, entre otros), en este artículo hemos considerado una propuesta didáctica que aborde el pensamiento computacional y su conexión con el álgebra temprana.

2. EL ÁLBUM ILUSTRADO COMO MEDIADOR DEL PENSAMIENTO ALGEBRAICO TEMPRANO

El álbum ilustrado es un género de la literatura infantil que se caracteriza por la interacción significativa entre texto e imagen, conjugando complejidad y brevedad en un formato narrativo profundamente estético (Santiago-Ruiz, 2021). Se trata de una forma narrativa eminentemente secuencial, en la que el paso de página y la elipse cumplen un papel fundamental en la construcción del sentido. En él convergen dos pares de elementos que interactúan entre sí: texto e imagen, y secuencialidad y formato del libro (Zaparaín y González, 2010).

Heuvel-Panhuizen y Boogaard (2008) aseguran que el álbum ilustrado proporciona a los estudiantes un mundo informal de experiencias que incorpora objetos y estructuras matemáticas. Así pues, la interacción entre texto, imagen y secuencia narrativa del álbum ilustrado ofrece un terreno fértil para introducir de manera natural conocimientos de naturaleza algebraica desde edades tempranas.

En el contexto narrativo del álbum ilustrado, la estructura secuencial, el uso intencionado de la elipse y el paso de página favorecen el desarrollo de nociones fundamentales del álgebra temprana como la identificación de patrones, el establecimiento de relaciones de equivalencia y de orden entre representaciones, el razonamiento funcional y la generalización. Por ejemplo, los vínculos que se establecen entre ilustraciones y texto permiten modelar relaciones de dependencia o cambio, favoreciendo la construcción intuitiva de la noción de función; la repetición narrativa o visual en la historia permite identificar patrones; el análisis de una situación de comparación entre personajes o cantidades contribuye a ilustrar una relación de equivalencia; la progresión de la historia o secuencias temporales a través de escenas favorece que los estudiantes anticipen, infieran y establezcan regularidades, promoviendo así la generalización.

En esta línea, como señalan Nikolajeva y Scott (2000), el álbum ilustrado no solo actúa como recurso didáctico literario, sino también como una herramienta semiótica y cognitiva que media la construcción de significado matemático. Por tanto, su potencial radica en la capacidad de generar contextos narrativos accesibles y culturalmente significativos para los estudiantes, lo que lo convierte en un medio especialmente valioso para abordar nociones propias del álgebra temprana.

3. PROPUESTAS DIDÁCTICAS A PARTIR DE ÁLBUMES ILUSTRADOS PARA TRABAJAR EL ALGEBRA TEMPRANA EN EDUCACIÓN INFANTIL (3-6 AÑOS)

A continuación, se presentan tres propuestas didácticas para integrar el álgebra temprana en Educación Infantil a partir del uso de álbumes ilustrados. Los conocimientos involucrados en las propuestas se observan en la Tabla 1.

Tabla 1. Conocimientos de álgebra temprana involucrados en cada propuesta de Educación Infantil

<i>Álbum Ilustrado</i>	<i>Conocimientos de Álgebra</i>
Vamos a la fiesta	Relaciones (clasificación, igualdad/desigualdad)
Ser quinto	Patrones de repetición, cambio cualitativo
Un Libro	Cambio cualitativo y cuantitativo, patrones de repetición

En cada propuesta se realiza una pequeña descripción del álbum ilustrado utilizado. Seguidamente, se describe una propuesta didáctica para trabajar el pensamiento algebraico y se analiza dicha propuesta según las categorías establecidas por Pincheira y Alsina (2021). La evaluación de las propuestas didácticas se realiza a partir de las preguntas que promueve el docente durante la implementación y de las respuestas dadas por el alumnado.

3.1. Vamos a la fiesta

Álbum ilustrado de descubrimiento en el que a través de preguntas se pretende desarrollar la agudeza visual del lector en la búsqueda de animales que presentan ligeras diferencias en posición, diseño o que llevan algún elemento llamativo, como se observa en la Figura 1.



Figura 1. Vamos a la fiesta. Fuente: Van Genechten (2014)

Contenidos algebraicos: Clasificación de elementos a partir de criterios cualitativos y cuantitativos, reconocimiento del atributo común de una colección, introducción a la noción de igualdad y desigualdad.

Descripción de la propuesta didáctica para “Vamos a la fiesta” de Van Genechten

Este álbum permite establecer relaciones de clasificación de elementos a partir de un criterio establecido. Por ejemplo, en la Figura 2 se pueden clasificar los cocodrilos en función de si son largos o cortos, tienen dientes o no, miran a la derecha o la izquierda o van a la fiesta. También permite trabajar con etiquetas negativas, buscar los elementos que son diferentes en una colección de objetos y justificar por qué o en qué son diferentes, potenciando el pensamiento algebraico al establecer relaciones a partir del reconocimiento de atributos y la competencia comunicativa. Además, se puede proponer a los estudiantes que creen páginas nuevas a partir de estas relaciones.

Después de la lectura continua de la narración, se dará paso a la secuencia didáctica. Las primeras actividades tendrán como objetivo desarrollar habilidades de clasificación y observación mediante la identificación de atributos en los animales. El docente realizará una segunda lectura por secciones, deteniéndose en las ilustraciones para discutir y clasificar los animales según diferentes criterios. Para ello se utilizarán materiales de apoyo como réplicas en color de algunas páginas y animales recortables y plastificados. Dependiendo de la edad se puede trabajar cada página de forma conjunta entre toda la clase o hacer pequeños grupos donde cada grupo se encargue de una página del libro.

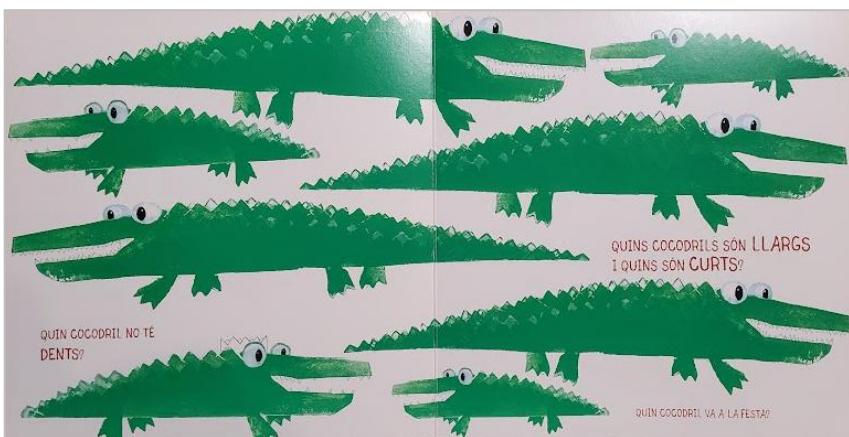


Figura 2. Clasificación de elementos a partir del reconocimiento de atributos

A continuación, se detalla el trabajo para el caso de los cocodrilos:

- Criterios de clasificación: pedir a los estudiantes que clasifiquen los cocodrilos en función de diferentes atributos como longitud (largos o cortos), presencia de dientes, dirección en la que miran (derecha o izquierda), y si están o no yendo a la fiesta.
- Discusión y justificación: guiar a los estudiantes en la discusión de sus clasificaciones, animándolos a justificar por qué han agrupado los cocodrilos de cierta manera. Para llevar a cabo esta parte es útil proporcionales recortables plastificados de los cocodrilos.

La segunda parte de la propuesta didáctica se centra en el trabajo con etiquetas negativas para potenciar el pensamiento algebraico identificando elementos que no cumplen ciertos criterios. Por ejemplo, pidiendo a los estudiantes que identifiquen los cocodrilos que no cumplen con un criterio específico (por ejemplo, los que no tienen dientes o los que no miran a la derecha) o introduciendo etiquetas negativas (por ejemplo, “sin dientes” o “no mirando a la derecha”) y pedir a los estudiantes que las utilicen para clasificar los cocodrilos.

Para fomentar la creatividad y la aplicación de conceptos aprendidos se propone la creación de nuevas páginas del álbum ilustrado, incluyendo diferentes atributos y relaciones entre los animales. Por ejemplo, dibujar cocodrilos con y sin sombreros, o cocodrilos que miran hacia arriba o hacia abajo. Finalmente, dejaremos un espacio para que los estudiantes presenten sus nuevas páginas al resto de la clase y expliquen los criterios de clasificación que utilizaron, fomentando la discusión y el intercambio de ideas.

3.2. Ser quinto

Libro álbum con texto e ilustraciones que muestran una sala de espera con cinco juguetes averiados sentados en sillas, en una fila (Figura 3). A medida que van marchando los juguetes, el protagonista pasa de ser quinto, a cuarto, tercero, ... hasta que le toca entrar a él.

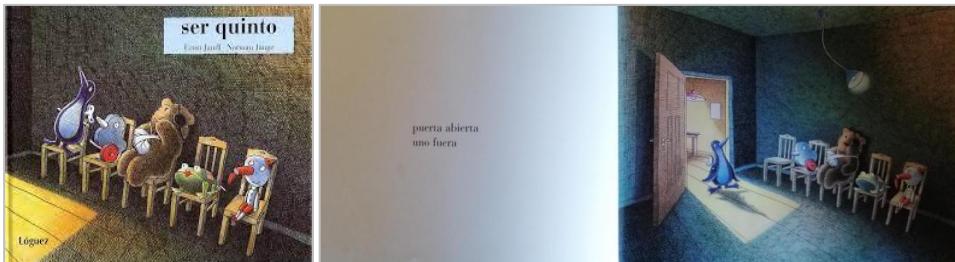


Figura 3. Ser quinto. Fuente: Jndl y Junge (2017)

Contenidos algebraicos: identificación de patrones de repetición, correspondencias numéricas, noción de cambio cualitativo y cuantitativo.

Descripción de la propuesta didáctica para “Ser quinto” de Jndl y Junge

Este álbum es ideal para comenzar a trabajar los números ordinales, y el conteo descendente de 5 a 0, pero también para abordar los patrones de repetición a través de la estructura de la narrativa que deja en evidencia las acciones que se repiten regularmente con los personajes, permitiendo predecir y anticipar lo que sucederá. En este caso, el patrón de repetición es: entra un juguete roto, se cierra la puerta, se abre la puerta, sale un juguete arreglado. Además, se puede explorar el sentido socioafectivo a través de las expresiones de los personajes antes y después de la visita con el doctor, y abordar el concepto de cambio cualitativo al comprobar si las predicciones se cumplen o no. Se aconseja reproducir los personajes con marionetas, con muñecos o de manera que los protagonistas sean los propios estudiantes.

Nuestra propuesta didáctica parte de una lectura en voz alta deteniéndose en los momentos en que se menciona el orden de los muñecos. Pedir a los estudiantes que identifiquen quién es el primer, segundo, tercero, cuarto y quinto muñeco en la sala de espera. Se pueden preparar tarjetas con números ordinales ($1.^{\circ}$, $2.^{\circ}$, $3.^{\circ}$, $4.^{\circ}$, $5.^{\circ}$) y pedir a los estudiantes que las coloquen en el orden correcto mientras se lee la historia o reproducir la historia con los estudiantes, asignándoles roles de los muñecos y pidiendo que se coloquen en el orden correcto.

La segunda parte de la propuesta didáctica está centrada en el pensamiento algebraico. Para ello, se realizarán tres actividades:

- Patrones de repetición: leer el álbum ilustrado nuevamente. Plantear preguntas como: ¿Qué ocurre con los personajes? ¿Notas una acción que siempre se repite? ¿Qué acción? Pedir a los estudiantes que identifiquen el patrón de repetición: “entra un juguete roto, se cierra la puerta, se abre la puerta, sale un juguete arreglado”. Representar este patrón con imágenes o etiquetas adhesivas en la pizarra (también se puede hacer con material manipulativo).
- Cambio cualitativo (primera parte): pedir a los estudiantes que hagan predicciones sobre lo que sucederá cuando un muñeco entra por la puerta. ¿Cómo saldrá el muñeco después de la visita? Es importante comprobar si las predicciones se cumplen. Es importante discutir con los estudiantes el concepto de cambio cualitativo. ¿Qué significa que un muñeco esté roto y luego arreglado? ¿Cómo cambia su apariencia y su función?
- Cambio cuantitativo: esta actividad se puede realizar con marionetas, a partir de un *roleplay* con los propios alumnos o con *Playmobil*s como muestra la imagen superior de la Figura 4. Pediremos a los estudiantes que describan las posiciones de cada muñeco y cualquier otra característica que noten. Después se realizarán pequeños cambios (imagen inferior de la Figura 4). El docente realizará preguntas para poder trabajar el cambio cualitativo entre las dos imágenes, como: ¿Qué diferencias observáis? ¿Quién no ha cambiado de posición? ¿Quién ha cambiado de posición? ¿Qué debería pasar para que el payaso fuera el tercero? ¿Hay más de una manera que eso pase? Si marcha la reina, ¿quién cambiará de posición en cada imagen? Si todos se dan la vuelta, ¿quién pasa a ser el primero? ¿Y el último? ¿Hay alguien que se quedará en la misma posición?



Figura 4. Reproducción de los personajes con Playmobs

Por último, aprovecharemos este recurso para conectar con el sentido socioafectivo a través de los personajes observando sus expresiones y emociones antes y después de la visita con el doctor, preguntado a los estudiantes: ¿Cómo se encuentra cada personaje en la sala de espera? ¿Cómo se encuentran luego de la visita con el doctor? ¿Qué notas?

3.3. Un Libro

Álbum ilustrado de descubrimiento que, a través de las acciones que indica cada página y su interacción permite revelar una serie de situaciones que ocurren con círculos de color amarillo, rojo y azul. Al abrir este álbum solo se ve un círculo amarillo sobre la página en blanco. Entonces, se invita al lector a pulsar este círculo con el dedo y averiguar qué ocurre. ¿Qué niño curioso podría resistirse a semejante desafío? Para saber la respuesta, simplemente hay que dar vuelta la página... ¡Y así empieza la magia! Círculos rojos, amarillos y azules se desdoblan, cambian de lugar, se colocan en fila, crecen... Incluso están a punto de caerse por el borde del libro o volar hasta desaparecer. Todo depende de lo que el niño haga, si los aprieta, los frota, sopla sobre ellos o los agita (Figura 5).

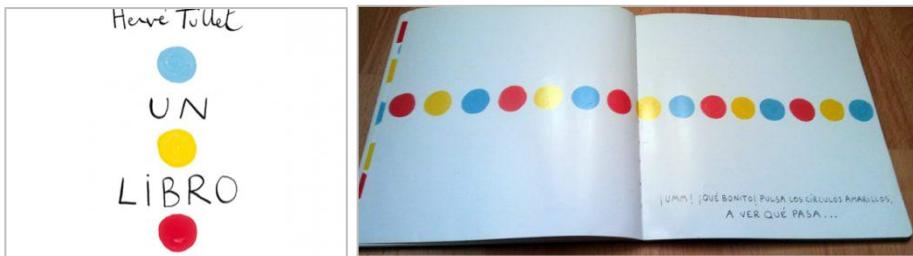


Figura 5. Un libro. Fuente: Tullet (2018)

Contenidos algebraicos: reconocimiento y aplicación de cambios cualitativos y cuantitativos, y series a partir de patrones de repetición.

Descripción de la propuesta didáctica para “Un libro” de Hervé Tullet

Este álbum ilustrado permite abordar la descripción de cambios cualitativos y cuantitativos. Para su lectura aconsejamos llevarla a cabo en pequeño grupo para poder pedir a los estudiantes que realicen las acciones indicadas en cada página (tocar, soplar, frotar, agitar, etc.). Antes de pasar a la siguiente página, pedir a los estudiantes que hagan predicciones sobre lo que creen que sucederá después de realizar la acción indicada. Se pueden formular preguntas como: “¿Qué crees que pasará si soplamos sobre los círculos?” “¿Qué ocurrirá si frotamos el círculo amarillo?”. Después de pasar la página y ver el resultado, pedir a los estudiantes que describan lo que ha ocurrido, formulando preguntas como: “¿Qué le ha ocurrido al círculo?” o “¿Cómo ha cambiado la posición de los círculos?”.

Posteriormente, se realizará un trabajo de patrones y series a partir de los colores y las posiciones de los círculos. Las actividades de este bloque son:

- Reproducción: proporcionar distintos materiales a los estudiantes u hojas de papel con círculos de colores y pedirles que recorten y peguen los círculos para crear páginas similares a los observados en el álbum ilustrado (Figura 6).



Figura 6. Reproducción con material de una página del álbum ilustrado

- Extensión de una serie: pedir a los estudiantes que continúen una serie con los círculos, por ejemplo, amarillo, rojo, azul, amarillo, rojo, azul, Formular preguntas como: “¿Qué color viene después del azul?”.
- Exploración de cambios: solicitar a los estudiantes que describan qué pasaría si el punto que hemos tocado en vez de color amarillo fuera de color rojo. También se puede trabajar el concepto de cambio a partir de las series trabajadas en la actividad anterior, preguntándose cómo cambiaría la serie si un color se moviera de lugar o si se agregara un nuevo círculo. Formular preguntas como: “¿Qué ocurriría si movemos el círculo amarillo al final del patrón?” o “¿Cómo cambia la serie si agregamos un círculo azul en el medio?”

Para terminar la secuencia didáctica se anima a los estudiantes a pensar en nuevas acciones que podrían realizarse con los círculos y que dibujen el resultado en su página. Para ello, formularemos preguntas como: “¿Qué acción se podría realizar en una nueva página?” o “¿Cómo imagináis que podrían cambiar los círculos si los agitamos?”

4. PROPUESTAS DIDÁCTICAS A PARTIR DE ÁLBUMES ILUSTRADOS PARA TRABAJAR EL ÁLGEBRA TEMPRANA EN EDUCACIÓN PRIMARIA (6-12 AÑOS)

En lo que sigue, se presentan tres propuestas didácticas para integrar el álgebra temprana en Educación Primaria a partir del uso de álbumes

ilustrados. Los conocimientos involucrados en las propuestas se observan en la Tabla 2.

Tabla 2. Conocimientos de álgebra temprana involucrados en cada propuesta de Educación Primaria

<i>Álbum Ilustrado</i>	<i>Conocimientos de Álgebra</i>
Las semillas mágicas	Pensamiento funcional
Equal Shmequal	Equivalencia, expresiones, ecuaciones e inecuaciones
Trucos con sombreros	Pensamiento computacional / lógica binaria

Para cada propuesta, al igual que en el caso de Educación Infantil, se realiza una pequeña descripción del álbum ilustrado utilizado. Seguidamente se describe una propuesta didáctica para trabajar el pensamiento algebraico y se analiza dicha propuesta según las categorías establecidas por Blanton et al. (2015). La evaluación de las propuestas didácticas se realiza a partir de las preguntas que promueve el docente durante la implementación y de las respuestas y producciones del alumnado relativas al conocimiento algebraico trabajado durante las sesiones.

4.1. Las semillas mágicas

Juan, el joven protagonista de la historia, recibe de un hechicero dos semillas y dos consejos: que horneara una de las semillas hasta que se tornase roja y luego que se la comiera, así no tendría hambre por un año; y que siembre la otra semilla y la cuide, pues para el otoño le daría dos semillas mágicas. Juan hizo exactamente lo que el hechicero le indicó (Figura 7). Fueron pasando las estaciones, los años, conoce a Alicia, tienen un niño. Su fortuna crece de uno en uno, de dos en dos... La cosecha avanza hasta que un día una tormenta puede que cambie el destino de todos.

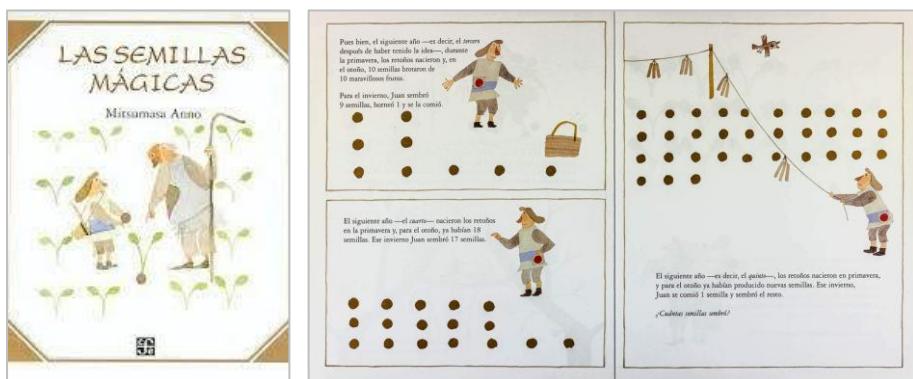


Figura 7. Las semillas mágicas. Fuente: Anno (2015)

Contenidos algebraicos: patrones de crecimiento, 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.

Descripción de la propuesta didáctica para “Las semillas mágicas” de Anno

En este álbum se aborda el pensamiento funcional. Es interesante no contarlo todo de principio a fin y hacer paradas para que los estudiantes puedan hacer hipótesis y cálculos para anticipar lo que pasará en las siguientes páginas. Esta metodología no solo mantiene a los estudiantes comprometidos con la historia, sino que también introduce conceptos matemáticos de una manera natural y contextualizada.

La propuesta didáctica que proponemos empieza por una primera lectura y una segunda lectura guiada con paradas, deteniéndose en puntos clave donde se pueda hacer una pausa para discutir y realizar predicciones. El docente leerá la historia con los estudiantes, enfocándose en la secuencia de crecimiento de las semillas: de uno en uno, de dos en dos, de cuatro en cuatro. Posteriormente se pedirá a los estudiantes que formulen hipótesis sobre lo que creen que sucederá a continuación. Por ejemplo, después de plantar una semilla y obtener dos, preguntar: “¿Qué creéis que pasará si planta las dos semillas que obtuvo?” o “Si Juan planta dos semillas este año y cada una produce dos semillas más, ¿cuántas semillas tendrá al final del año?”.

En la segunda parte del álbum, en cada página podemos encontrar una pregunta que plantea el narrador y que servirá de ayuda para el trabajo con

los estudiantes (Figura 8). Por ejemplo, “Si el protagonista procede de igual forma, ¿Cuántas semillas crecerán el año siguiente?” o “Si sabemos cuántas semillas crecieron, ¿Cuántas semillas sembraron?”. Para responder estas preguntas se trabajará en pequeños grupos. Es importante fomentar que expliquen sus procesos de pensamiento y las estrategias utilizadas, así como realizar un registro de las respuestas y cálculos realizados para que les permita visualizar el crecimiento y los patrones.

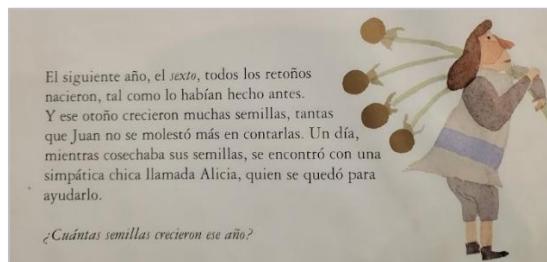


Figura 8. Ejemplo de preguntas propuestas por el narrador

Después de su lectura y de responder las preguntas iniciales planteadas, se realizarán actividades adicionales con el objetivo de ampliar la comprensión de los estudiantes sobre secuencias y patrones:

- Creación de tablas: crear una tabla junto con los estudiantes para registrar el número de semillas al final de cada temporada, como se observa en la Tabla 3.

Tabla 3. Ejemplo de representación de los datos del álbum ilustrado

Temporada	Número de Semillas
1	1
2	2
3	4
4	8
5	16

- Desafíos matemáticos: plantear desafíos adicionales como “¿Cuántas semillas tendrá Juan después de 6 temporadas?” o “Si Juan comienza con 3 semillas en lugar de 1, ¿cómo cambia el patrón de crecimiento?”

- Gráficas simples: introducir a los estudiantes en la creación de gráficas simples que representen el crecimiento de las semillas y de esta manera analizar las variables involucradas. Se pueden realizar utilizando papel cuadriculado o con GeoGebra.

Para finalizar esta propuesta didáctica se relacionará la historia con situaciones de la vida real donde se vean patrones de crecimiento o multiplicación similares, como la reproducción de plantas o animales, los contagios de enfermedades o la propagación de bulos.

4.2. Equal Shmequal

Al ratón, al oso y a otros animales les gustaría jugar al tira y afloja. Intentan formar equipos iguales para jugar un partido limpio. El ratón analiza varias soluciones, no está seguro de lo que significa ser igual. Prueban diferentes criterios, como comedores de plantas frente a comedores de carne y pieles frente a escamas. Nada funciona hasta que el ratón comienza a pensar matemáticamente. Finalmente descubren que a igual masa e igual esfuerzo, los dos equipos son comparables (Figura 9).

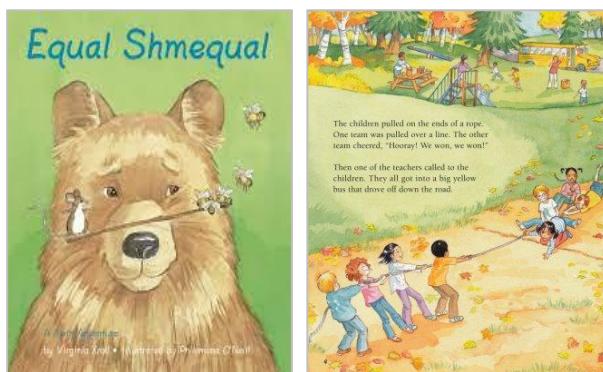


Figura 9. Equal Shmequal. Fuente: Kroll (2005)

Contenidos algebraicos: Relaciones de igualdad y desigualdad, y uso de los signos $=$ y \neq entre expresiones que incluyan operaciones y sus propiedades. La igualdad como expresión de una relación de equivalencia entre dos elementos. Resolución de ecuaciones sencillas, representado por medio de un símbolo la cantidad desconocida. Representación de la relación «mayor que» y «menor que», y uso de los signos $<$ y $>$.

Descripción de la propuesta didáctica para “Equal Shmequal” de Kroll

En este álbum es posible abordar el enfoque algebraico de las equivalencias, expresiones, ecuaciones e inecuaciones. Iniciaremos la propuesta didáctica con la lectura por parte del docente. Al finalizar la lectura, se propone empezar con una discusión sobre las características de los animales mencionados en el álbum y formular preguntas comparativas como “¿Quién tiene más masa, un gato o un elefante?” y “¿Qué es más alto, un león o una jirafa?”. Es importante utilizar imágenes o figuras de animales para hacer las comparaciones más visuales y concretas y guiar a los estudiantes en la discusión de sus respuestas, animándolos a explicar su razonamiento.

En la segunda parte de la propuesta didáctica se trabajarán las comparaciones de masa y el concepto de equilibrio a partir del uso de la balanza. Las actividades que se plantean en esta parte son:

- Balanza en el aula: introducir una balanza de equilibrio en el aula y mostrar cómo funciona. Permitir que los estudiantes manipulen la balanza para comprender el concepto de equilibrio.
- Comparación de objetos: proveer diferentes objetos del aula (por ejemplo, lápices, libros, borradores) y pedir a los estudiantes que los comparen utilizando la balanza. Formular preguntas como “¿Qué tiene más masa, un libro o tres lápices?” y animar a los estudiantes a experimentar para encontrar la respuesta.
- Equilibrio de la balanza: pedir a los estudiantes que añadan o quiten objetos de la balanza para lograr el equilibrio. Discutir cómo el equilibrio en la balanza representa la igualdad en masa.
- Juego de equipos equilibrados: dividir a los estudiantes en equipos y proporcionarles conjuntos de objetos con diferentes masas. Se sugiere pedirles que formen equipos equilibrados en términos de masa utilizando los objetos proporcionados, y discutir las estrategias que utilizaron para lograr el equilibrio.

Posteriormente al trabajo de la balanza para comparar masas, se introducirá la balanza numérica para trabajar ecuaciones sencillas y el concepto de igualdad en matemáticas (Figura 10).

- Balanza numérica: presentar una balanza numérica y explicar cómo se puede usar para representar ecuaciones matemáticas sencillas. Por ejemplo, para la ecuación $3+x=5$, colocar pesos en el número 3 en un lado y en el número 5 en el otro lado de la balanza y preguntarles donde deberían colocar otro peso para que se equilibre la balanza numérica. Es importante guiarles en el proceso y discutir sus resultados haciendo una buena gestión del error.



Figura 10. Representación de equivalencias con la balanza numérica

Estas actividades ayudarán a los estudiantes a desarrollar una comprensión más profunda de los conceptos de igualdad y equilibrio en matemáticas, utilizando el contexto atractivo del álbum ilustrado “Equal Shmequal”.

4.3. Trucos con sombreros

En este ingenioso libro (Figura 11), los acertijos muestran cómo los científicos buscan todas las posibles respuestas a un problema y comparan una respuesta con la información que ya tienen, cómo eliminan lo que no encaja en una situación planteada y, así, llegan a la respuesta correcta. En este libro, el lector, junto a Juan y María, se divierte contestando las perspicaces preguntas del sombrero.

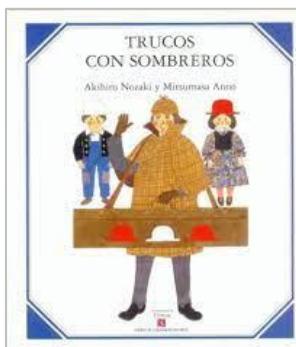


Figura 11. Trucos con sombreros. Fuente: Nozaki y Anno (2022)

Contenido algebraico y computacional: 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.

Descripción de la propuesta didáctica para “Trucos con sombreros” de Nozaki y Anno

A través de este álbum ilustrado es posible establecer vínculos entre el pensamiento algebraico y el pensamiento computacional. Los estudiantes deben buscar posibles respuestas a un problema utilizando la información que poseen y eliminando la que no se ajusta al enunciado planteado, siguiendo la lógica binaria. La dificultad de estos retos va aumentando progresivamente, en función de los sombreros que tiene el sombrerero y en todos los casos se dan pistas que ayudan al lector a deducir la respuesta correcta. Una manera de reproducir con los estudiantes las distintas escenas que aparecen en el álbum ilustrado es utilizando gomets de color blanco y rojo y colocarlos en la frente de los estudiantes (sin que estos vean el color que se les coloca a ellos), para simular los sombreros. Vamos a ampliar esta propuesta con actividades específicas y detalladas.

En este caso, aconsejamos antes de explicar el álbum ilustrado hacer una pequeña introducción a la lógica binaria y el proceso de eliminación para resolver problemas. Se pueden utilizar ejemplos prácticos sencillos, como elegir entre dos caminos diferentes basándose en pistas. Por ejemplo, “Si el sombrero es rojo, entonces debo ir por el camino de la izquierda; si es blanco, por el camino de la derecha”.

Después de la introducción a la lógica binaria, empezaremos con la lectura del álbum ilustrado. En este caso, es muy importante hacer una lectura con pausas, resolviendo los casos que se presentan en cada página de uno en uno de forma conjunta con toda la clase, pero dejando siempre el tiempo suficiente para que todo el alumnado pueda pensar detenidamente el resultado antes de dar la respuesta correcta. Se sugiere reproducir la dinámica del álbum haciendo uso de gomets de colores rojo y blanco.

- Preparación: escoger tres voluntarios para representar los protagonistas (Juan, María y el niño sombra). Colocar gomets de color blanco y rojo en la frente de los protagonistas sin que ellos vean el color que se les coloca. Es importante colocar los protagonistas de manera que puedan ver el gomet de los otros pero no el suyo y de manera que el resto de los estudiantes puedan ver el gomet de María y Juan pero no el del niño sombra (puede estar de espaldas a la clase), de esta manera el resto de la clase tendrá que pensar la respuesta a cada reto como si fuera el niño sombra.
- Formulación de preguntas: plantear las preguntas en relación con las distintas situaciones planteadas. Para ello, se aconseja proyectar en la pizarra la cantidad de sombreros que hay de cada color en cada caso. Los estudiantes deben responder utilizando la información visible y las pistas proporcionadas a partir de las respuestas dadas por Juan y María.
- Eliminación de opciones: guiar a los estudiantes en el proceso de eliminación de opciones basándose en las respuestas y las observaciones. Por ejemplo, “En el caso en que hay cinco sombreros, dos blancos y tres rojos, si Juan tiene un gomet rojo y María uno blanco, como Juan ha dicho que él no sabe de qué color es su gomet, quiere decir que el niño sombra no puede tenerlo blanco, entonces el niño sombra debe tener un gomet rojo”.

Es importante comenzar con retos sencillos, donde solo intervienen Juan y el niño sombra y pocas pistas y asegurarse que todos los estudiantes siguen y entienden la dinámica. Después, se sugiere incrementar gradualmente la complejidad de los retos para mantener el interés y el desafío intelectual (Figura 12). Tras cada reto, hay que discutir en grupo

cómo se llegó a la solución, así como preguntar qué pistas fueron más útiles y cómo se podrían mejorar las estrategias utilizadas.

Otra vez tengo tres sombreros rojos y dos blancos, y utilizaré tres para ponérselos a los niños. Esta vez, por lo menos una persona tendrá un sombrero rojo.

Le preguntaré primero a Juan:

—¿De qué color es tu sombrero?
—No lo sé.

A continuación le preguntaré a María.

—¿De qué color es tu sombrero?
—No lo sé.
—Y tú dime, Niño Sombra, ¿de qué color es tu sombrero?

Figura 12. Página del libro con un reto de dificultad alta

A partir del álbum se pueden introducir otros juegos de lógica y deducción que sigan principios similares, como “Quién es quién” o juegos de adivinanzas basados en pistas. Por último, es interesante poder relacionar los principios de lógica y deducción con situaciones de la vida real donde se necesita tomar decisiones basadas en información limitada.

CONSIDERACIONES FINALES

En este artículo se han aportado una serie de propuestas didácticas para integrar el álgebra temprana en Educación Infantil y Primaria a partir de los álbumes ilustrados, poniendo de manifiesto que el uso del álbum es un buen recurso didáctico para introducir el pensamiento algebraico y, con ello, trabajar los conocimientos algebraicos que se deberían incorporar en las primeras etapas educativas.

De acuerdo con Pincheira y Alsina (2021), los conocimientos que permiten organizar y comprender la enseñanza del álgebra temprana en Educación Infantil son: a) establecimiento de relaciones (clasificaciones, ordenaciones y correspondencias) partir del reconocimiento de atributos; b) realización de seriaciones a partir de patrones de repetición y; c) descripción de cambios cualitativos y cuantitativos. De igual modo, en Educación Primaria se identifican tres líneas centrales de conocimiento

(Blanton et al., 2015): a) la aritmética generalizada; b) la equivalencia, expresiones, ecuaciones e inecuaciones; y c) el pensamiento funcional.

El NCTM (2000) plantea que introducir el pensamiento algebraico desde la Educación Infantil permite que “los profesores puedan ayudar a los alumnos a construir una sólida base de comprensión y experiencias, como preparación para un trabajo más complejo en álgebra en los niveles medios y en la escuela secundaria” (p. 39). Por tanto, para garantizar una enseñanza efectiva del álgebra temprana, el profesorado debe asegurar una continuidad de conocimientos algebraicos, y de este modo construir un itinerario algebraico desde la Educación Infantil a la Educación Primaria (Pincheira y Alsina, 2021).

En este estudio se ha asumido la perspectiva de Blanton y Kaput (2005) en relación con la introducción del álgebra en las primeras etapas educativas, considerándola no como un complemento de las matemáticas escolares actuales, sino como una herramienta para ayudar al alumnado a pensar más profundamente sobre este contenido. En este escenario, abordar el álgebra temprana a partir de los álbumes ilustrados permite estimular la observación de patrones y relaciones, la intuición y la predicción, favoreciendo así el desarrollo del pensamiento algebraico.

Alsina (2019, 2022) afirma que la gestión de la actividad algebraica temprana a partir de los álbumes ilustrados requiere impulsar a los estudiantes a mirar más allá del número de personajes o la trayectoria que realizan estos en el transcurso de la historia. Implica fomentar el análisis de la estructura interna y el descubrimiento de patrones en el interior de la narración, de manera que los estudiantes puedan desarrollar formas particulares de pensar y logren avanzar hacia el aspecto central que promueve el álgebra temprana: la generalización (Kaput, 2008).

Por otra parte, las propuestas didácticas que se han planteado aquí responden al contexto intermedio del EIEM (Alsina, 2020), considerando el álbum ilustrado como recurso principal, ya que promueve la esquematización y modelización del conocimiento matemático. De igual modo, los álbumes ilustrados facilitan la conexión de las matemáticas con la realidad, generan buenos diálogos matemáticos, permiten valorar las matemáticas en situaciones de la vida cotidiana y promueven la competencia matemática (Arteaga-Martínez y Sánchez-García, 2023; López-Serentill, 2024; López-Serentill y Alsina, 2023; Marín, 2007, 2013).

En síntesis, este estudio aporta una propuesta didáctica a partir de fundamentos teóricos que permiten considerar el álbum ilustrado no solo

como un recurso narrativo atractivo, sino como un mediador didáctico potente para el desarrollo del pensamiento algebraico en las primeras etapas educativas (Nikolajeva y Scott, 2000). A través de su estructura secuencial, el vínculo entre texto e imagen y su capacidad para representar acciones y relaciones (Zaparaín y González, 2010), el álbum ilustrado posibilita experiencias significativas en torno a nociones clave del álgebra temprana, como la identificación de patrones, análisis de situaciones que involucran cambios cualitativos y cuantitativos, relaciones de igualdad y desigualdad, el concepto de equivalencia, la construcción intuitiva de la noción de función, entre otras, favoreciendo la generalización de ideas matemáticas.

Esta propuesta busca ampliar la mirada sobre los recursos didácticos disponibles en Educación Infantil y Primaria, integrando literatura y matemáticas en un enfoque interdisciplinario que reconoce el valor cultural, cognitivo y formativo de las narrativas visuales. Así, se promueve una línea de trabajo que invita a la innovación en las prácticas de aula, fomentando una aproximación más rica, reflexiva y contextualizada al aprendizaje temprano del álgebra.

Dada las valiosas oportunidades que ofrece el álbum ilustrado en el aula de matemáticas, nuestra intención es brindar al profesorado herramientas para facilitar la introducción del pensamiento algebraico desde los primeros niveles de escolaridad. Para ello, en las propuestas didácticas que se han diseñado, destacamos la potencialidad que tiene el álbum ilustrado como recurso literario para abordar los conocimientos esenciales del álgebra temprana desde una perspectiva accesible, contextualizada y enriquecedora.

Por último, animamos al profesorado a incorporar en sus prácticas de aula el diseño e implementación de propuestas didácticas a través del uso de los álbumes ilustrados, como un recurso que contribuye en el desarrollo del pensamiento algebraico temprano en particular y al pensamiento matemático en general.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, Y., Alsina, Á. y Pincheira, N. (2023). Computational thinking and repetition patterns in early childhood education: longitudinal analysis of representation and justification. *Education and Information Technologies*, 29, 7633-7658. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12051-6>

- Acosta, Y., Pincheira, N. y Álsina, Á. (2022). Tareas y habilidades para hacer patrones de repetición en libros de texto de Educación Infantil. *AIEM - Avances de Investigación en Educación Matemática*, 22, 91-110. <https://doi.org/10.35763/aiem22.4193>
- Alsina, Á. (2019). *Itinerarios didácticos para la enseñanza de las matemáticas (6-12 años)*. Editorial Graó.
- Alsina, Á. (2020). El Enfoque de los Itinerarios de Enseñanza de las Matemáticas: ¿por qué?, ¿para qué? y ¿cómo aplicarlo en el aula? *TANGRAM – Revista de Educação Matemática*, 3(2), 127-158. <https://doi.org/10.30612/tangram.v3i2.12018>
- Alsina, Á. (2022). *Itinerarios didácticos para la enseñanza de las matemáticas (3-6 años)*. Editorial Graó.
- Alsina, Á. y Bosch, E. (2024). Álgebra en infantil y primaria: Diez materiales manipulativos esenciales para desarrollar el sentido algebraico. *TANGRAM - Revista De Educação Matemática*, 7(3), 2-31. <https://doi.org/10.30612/tangram.v7i3.18851>
- Alsina, Á. y Pincheira, N. (2022). El cambio: Un conocimiento esencial del álgebra temprana. *Revista Científica ECOCIENCIA*, 9(6), 49–76. <https://doi.org/10.21855/ecociencia.96.737>
- Alsina, Á., Vásquez, C. y Gómez, O. (2021). Contar cuentos para contar datos: vínculos entre la literatura, la estadística y la probabilidad en educación infantil. *Revista Educação Matemática Em Foco*, 10(1), 7-23.
- Anglada, L., Cañadas, M. C. y Brizuela, B. M. (2024). Generalization among 5-Year-Olds in a Functional Context with Programmable Robot. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 23, 1057-1078. <https://doi.org/10.1007/s10763-024-10495-x>
- Anno, M. (2015). *Las semillas mágicas*. Fondo de Cultura Económica de España.

Arteaga-Martínez, B. y Sánchez-García, S. (2023). El álbum ilustrado: recurso en el aula de matemáticas en edades temprana. *Uno: Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 101, 15-22.

Ayala-Altamirano, C. y Molina, M. (2021). Fourth-graders' justifications in early algebra tasks involving a functional relationship. *Educational Studies in Mathematics*, 107(2), 359-382. <https://doi.org/10.1007/s10649-021-10036-1>

Blanton, M. (2008). *Algebra and the elementary classroom: Transforming thinking, transforming practice*. Heinemann.

Blanton, M. y Kaput, J. J. (2005). Characterizing a classroom practice that promotes algebraic reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 36(5), 412-446. <https://doi.org/10.2307/30034944>

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. y Knuth, E. J. (2005). Introduction: The development of students algebraic thinking in earlier grades from curricula, instructional and learning perspectives. *Zentralblatt Für Didaktik der Mathematik (ZDM)*, 37(1), 1-4. <https://doi.org/10.1007/BF02655891>

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., 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>

- Castro, E., Cañadas, M. C. y Molina, M. (2017). Pensamiento funcional mostrado por estudiantes de Educación Infantil. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 6(2), 1-13. <https://doi.org/10.24197/edmain.2.2017.1-13>
- Castro, E. y Molina, M. (2007). Desarrollo del pensamiento relacional mediante el trabajo con igualdades numéricas en aritmética básica. *Educación Matemática*, 19(2), 67-94.
- 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>
- Heuvel-Panhuizen, M. van den. y Boogaard, S. van den. (2008). Picture Books as an Impetus for Kindergartners' Mathematical Thinking. *Mathematical Thinking and Learning*, 10(4), 341-373. <https://doi.org/10.1080/10986060802425539>
- Jandl, E. y Junge, N. (2017). *Ser quinto*. Lóguez Ediciones.
- Kaput, J. J. (2008). 1 What is algebra? What is algebraic reasoning? En J. J. Kaput, D. W. Carraher y M. L. Blanton (Eds.), *Algebra in The Early Grades* (1st ed.) (pp. 5-18). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315097435-2>
- Kroll, V. (2005). *Equal Shmequal*. Charlesbridge.
- Lemonidis, C. y Kaiafa, I. (2019). The effect of using storytelling strategy on students' performance in fractions. *Journal of Education and Learning*, 8(2), 165-175.
- López-Serentill, P. (2024). Había una vez... un cuento como recurso para secundaria. *SUMA*, 106, 11-17.
- López-Serentill, P. y Alsina, Á. (2023). Evaluando el desarrollo de la competencia matemática a través de cuentos. *Uno: Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 101, 30-38.

Marín, M. (2007). El valor matemático de un cuento. *SIGMA*, 31, 11-26.

Marín, M. (2013). *Cuentos para aprender y enseñar matemáticas en Educación Infantil*. Narcea.

Ministerio de Educación y Formación Profesional [MEFP]. (2022). *Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria*. <https://www.boe.es/boe/dias/2022/03/02/pdfs/BOE-A-2022-3296.pdf>

National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Autor.

Nikolajeva, M. y Scott, C. (2000). The Dynamics of Picturebook Communication. *Children's Literature in Education*, 31, 225-239. <https://doi.org/10.1023/A:1026426902123>

Novo, M. L. y Monje, E. (2023). Emociones y actividades matemáticas integradas en un cuento en un aula de tres años. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 11(2), 91-108. <https://doi.org/10.24197/edmain.2.2022.91-108>

Nozaki, A. y Anno, M. (2022). *Trucos con sombreros*. Fondo de Cultura Económica de España.

Papic, M. M. (2015). An Early Mathematical Patterning Assessment: identifying young Australian Indigenous children's patterning skills. *Mathematics Education Research Journal*, 27(4), 519-534. <https://doi.org/10.1007/s13394-015-0149-8>

Pincheira, N., Acosta, Y. y Alsina, Á. (2022). Incorporación del álgebra temprana en Educación Infantil: un análisis desde los libros de texto. *PNA*, 17(1), 1-24. <https://doi.org/10.30827/pna.v17i1.24522>

Pincheira, N. y Alsina, Á. (2021). Hacia una caracterización del álgebra temprana a partir del análisis de los currículos contemporáneos de Educación Infantil y Primaria. *Educación Matemática*, 33(1), 153-180. <https://doi.org/10.24844/EM3301.06>

- Pinto, E., Ayala-Altamirano, C., Molina, M. y Cañas, M. C. (2023). Desarrollo del pensamiento algebraico a través de la justificación en educación primaria. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 41(1), 149-173. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.5835>
- Saá, M.ª D. (Ed.). (2023). *Una mirada matemática a los relatos*. Editum.
- Santiago-Ruiz, E. (2021). El lápiz y el dragón: semiótica de la secuencialidad en el álbum ilustrado infantil. *Ocnos*, 20(3), 1-14. https://doi.org/10.18239/ocnos_2021.20.3.2510
- 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>
- Stephens, A., Ellis, A. B., Blanton, M. L. y Brizuela, M. B. (2017). Algebraic thinking in the elementary and middle grades. En J. Cai (Ed.), *Compendium for research in mathematics education* (pp. 386-420). National Council of Teachers of Mathematics.
- Tullet, H. (2018). *Un libro*. Editorial Kókinos.
- Van Genechten, G. (2014). *Vamos a la fiesta (¡a observar!)*. Luis Vives (Edelvives)
- Vásquez, C., Alsina, Á. y López-Serentill, P. (2024). Diseño de tareas para enseñar estadística y probabilidad a partir de cuentos infantiles. *Revemop*, 6, e2024026, 1-24. <https://doi.org/10.33532/revemop.e2024026>
- Zaparaín, F. y González, L. D. (2010). *Cruces de caminos. Álbumes ilustrados: construcción y lectura*. Ediciones de la Universidad de Valladolid.