

Desarrollo del sentido algebraico en Educación Infantil a través de tareas con patrones

M^a Lourdes Anglada Pozo

Centro Adscrito de Magisterio M^a Inmaculada de Antequera (Málaga, España),
lourdesanglada@eummia.es

Sandra Fuentes Mardones

Universidad de Granada (Granada, España), *sandrafuentesm@gmail.com*

María C. Cañadas Santiago

Universidad de Granada (Granada, España), *mconsu@ugr.es*

Resumen: *En este trabajo proponemos diferentes tareas para trabajar con patrones para desarrollar el sentido algebraico de niños de educación infantil. Estas tareas se implementaron en tres clases de 3, 4 y 5 años en el marco de un proyecto de investigación (www.pensamientoalgebraico.es). Aquí describimos el desarrollo de las sesiones y las interacciones con los alumnos. Recogemos algunas consideraciones a tener en cuenta para el desarrollo del pensamiento algebraico desde el trabajo con patrones.*

Palabras clave: *Educación infantil, patrones, pensamiento algebraico, sentido algebraico, tareas algebraicas.*

Fostering algebraic sense at early ages. Task with patterns

Abstract: *In this paper we propose different tasks to work with patterns to develop the algebraic sense of children in early childhood education. These tasks were implemented in three classrooms of 3, 4 and 5 year olds in the framework of a research project (<https://pensamientoalgebraico.es>). Here we describe the development of the sessions and the interactions with the students. We collect some considerations to take into account for the development of algebraic thinking from working with patterns.*

Key words: *Early Childhood, Elementary education, patterns, algebraic thinking, algebraic sense, algebraic tasks.*

1. INTRODUCCIÓN

Recientemente se ha publicado en España el nuevo currículum de educación infantil (Ministerio de Educación y Formación Profesional (MEFP), 2022a). Aunque no hace referencia explícita al sentido algebraico, desde la investigación en Didáctica de la Matemática se viene apoyando su inclusión desde las primeras edades. Esto es especialmente relevante en la actualidad, cuando ya aparece reconocido en el currículum de educación primaria (MEFP, 2022b). En este nivel educativo, el sentido algebraico se relaciona con el reconocimiento de patrones y las relaciones entre las variables, la expresión de regularidades o la modelización de situaciones simbólicas.

Además de recomendable, también es posible incluir el sentido algebraico en educación infantil en muchos de los contenidos propuestos, particularmente en el trabajo con patrones, al establecer relaciones entre los elementos que se van repitiendo. Blanton y Kaput (2004), plantean la importancia de que el niño explore, argumente, modelice, haga predicciones y discuta.

2. PENSAMIENTO ALGEBRAICO EN EDUCACIÓN INFANTIL

Las investigaciones sobre pensamiento algebraico en infantil aún son escasas pero encontramos algunos trabajos a nivel internacional. Encontramos estudios desarrollados en España, centrados en el último curso de educación infantil y primer curso de educación primaria (4-7 años) (e.g. Anglada y Cañadas, 2021; Fuentes y Cañadas, 2022; Ramírez et al, 2020). En estas investigaciones se indaga en el pensamiento algebraico de los alumnos, específicamente en lo que pueden hacer cuando resuelven tareas algebraicas; o las estrategias, estructuras y representaciones que utilizan para resolver la tarea planteada. En diferentes estudios se manifiesta la necesidad de dar difusión al trabajo que hacen los profesores-investigadores en el aula. En este artículo presentamos algunas de las tareas con patrones que se han llevado al aula y que esperamos sean un recurso útil para los maestros.

La propuesta *early algebra* proporciona un marco curricular para trabajar contenidos algebraicos desde infantil. Es importante incorporar en el aula regular actividades que desarrollen el sentido algebraico, incorporando actividades motivadoras y desafiantes que lleven a los alumnos desde los primeros años de escolarización a pensar “algebraicamente”, donde se les guíe hacia la generalización a través de un proceso de razonamiento inductivo. El trabajo con este tipo de actividades desde infantil permite avanzar en la apropiación formal del contenido, el cuál va incrementando en los niveles escolares siguientes (MEFP, 2022b). Una de las formas más efectivas de insertar nociones algebraicas en los primeros años de escolaridad puede ser a través de actividades que involucren la generalización de patrones (Zapatera, 2018). “La exploración de patrones se puede considerar como una especie de trampolín útil para promover la generalización, la anticipación, la conjetura, la justificación, la representación y el inicio del uso preciso del lenguaje matemático” (Acosta et al., 2022, p. 92). Las actividades deben ser llamativas para los niños, con un contexto cercano y motivante, para que se apropien de cada una de las tareas propuestas. El docente debe permitir el desarrollo del pensamiento algebraico en los niños con preguntas que desarmen la estructura clásica de la clase y que los lleven a pensar más allá de solo casos particulares.

3. PATRONES EN EDUCACIÓN INFANTIL

Se considera patrón a “lo común, lo repetido con regularidad en diferentes hechos o situaciones y que se prevé que puede volver a repetirse” (Castro et al., 2010, p. 57). Se considera la estructura del patrón la relación entre sus diversos componentes (Castro-Rodríguez y Castro, 2016). También se entiende como patrón a las sucesiones de elementos que se construyen siguiendo una determinada regla. A partir de ahora nos referiremos a lo primero como patrón y a lo segundo como secuencia, seriación o serie.

Atendiendo a la estructura del patrón, se suele distinguir entre dos tipos de patrones que se pueden utilizar con los niños de educación infantil para el desarrollo del pensamiento algebraico: (a) patrones de repetición, y (b) patrones de desarrollo (creciente o decreciente). En

la Figura 1 podemos ver algunos ejemplos de estos dos tipos de series que atienden a diferentes patrones. De acuerdo con Warren y Cooper (2008), para trabajar con patrones en educación infantil debemos prever progresivamente la evolución de patrones de repetición a patrones de desarrollo, contribuyendo así a la transición de lo cualitativo a lo cuantitativo. La exploración de patrones de desarrollo se considera más compleja para trabajar en educación infantil.

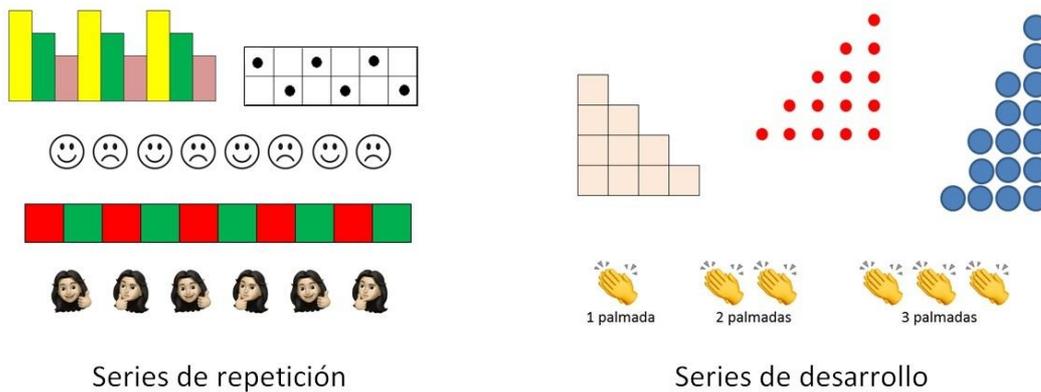
En los patrones de repetición, el núcleo al conjunto mínimo de elementos que se repite. Por ejemplo, en el primer dibujo de la Figura 1 el núcleo son las tres primeras regletas, amarilla, roja y verde claro.

Debemos proporcionar a los niños muchas oportunidades de descubrir y hablar acerca de patrones en matemáticas. Es importante provocar discusiones, hacerles preguntas adecuadas, tratar de no tener ideas preconcebidas de lo que tienen que hacer y prever que hay que dejarles tiempo para hacerlo (Copley, 2000; Torra, 2007). Con el trabajo en grupo, dialogando y negociando pueden alcanzar grados progresivos de generalización.

La regularidad puede estar en objetos, números, sonidos, movimientos o formas. Por tanto, podemos trabajar patrones desde una variedad perceptiva y usando diferentes elementos. Por ejemplo, podemos hacer series con sonidos (palmadas, palillos, instrumentos, sonidos variados en modulación, timbre y altura, ...); con posiciones del cuerpo; gestos de la cara; acciones (paso adelante, paso atrás,...); dibujando en una cuadrícula; usando barajas de cartas; con materiales de uso cotidiano: lápices, gomas, cubiertos, juguetes... o materiales del entorno: piedras, hojas...; recortes, estampaciones, mosaicos; cubos encajables; regletas de Cuisenaire; bloques lógicos de Dienes; con el material Montessori (cilindros, torre rosa, escalera marrón y varas de longitud) y a través de recursos TIC.

Figura 1

Tipos de patrones en educación infantil



En la Tabla 1 detallamos las posibles actividades que se pueden realizar con patrones de repetición, destacamos que las actividades 1, 2 y 3, son más intuitivas y pueden ser desarrolladas por los niños sin reconocer necesariamente el patrón, en cambio desde las tareas 4 a la 10 requieren que los niños sean conscientes de la estructura y la regla subyacente del patrón.

Tabla 1

Actividades a desarrollar con patrones de repetición en educación infantil

Actividad	Desarrollo
1. Leer una secuencia	Señalar y nombrar cada uno de los elementos de la secuencia de forma ordenada
2. Copiar una secuencia	Copiar una secuencia dado un modelo
3. Extender un patrón siguiendo una consigna	Continuar una secuencia ya empezada siguiendo un patrón que se les da de forma explícita mediante una consigna. Puede completarlo de izquierda a derecha o de derecha a izquierda, e incluso hacia ambos lados.
4. Extender un patrón por descubrimiento	Continuar una secuencia ya empezada descubriendo el patrón que sigue. Puede completarlo de izquierda a derecha o de derecha a izquierda, e incluso hacia ambos lados.
5. Completar una secuencia	Encontrar los elementos que faltan en una secuencia en la que hemos suprimido uno o más elementos.
6. Reconocer un patrón	Determinar la regla que sigue el patrón y argumentarla. Descubrir el núcleo del patrón.
7. Crear patrones	Crear nuevos patrones, explicando cuál es el patrón seguido.
8. Abstracción de un patrón	Recrear la estructura de un patrón modelo usando diferentes atributos o diferentes materiales.
9. Traducción de un patrón	A partir de una secuencia, construir otra con el mismo patrón. Por ejemplo, de una secuencia de palmadas y chasquidos construir una con multicubos que siga el mismo patrón.
10. Generalización de patrones	Comprender y reconocer que existe un patrón común en distintas secuencias y clasificarlas.

4. TAREAS CON PATRONES

Presentamos una situación de aprendizaje que involucra patrones de repetición. La hemos implementado en clase con niños de segundo ciclo de educación infantil (3, 4 y 5 años).

Tarea. El loro gruñón

Para esta tarea hemos adaptado la tarea realizada por Omohundro (2017). Esta se contextualiza en una selva, donde un loro tiene frambuesas muy ricas en un lado del río y otros animales

quieren cruzar para comerlas. El loro les dice que solo pueden cruzar si consiguen construir un puente mágico que siga un determinado patrón, si lo logran, pueden cruzar y él compartirá con ellos las frambuesas. Tenemos que ayudar a los animales a cruzar el río. Según se van gestionando las características del patrón, va cambiando el animal, de forma que para cada animal hay un patrón diferente. Esta tarea se ha realizado como una secuencia de actividades.

Actividad 1

Objetivo	Agrupación	Espacios	Materiales
Analizar el reconocimiento del patrón de repetición	Grupo clase	Alfombra	Alfombra de 2m x 1 m con el dibujo del río y las dos orillas, rectángulos de goma eva de colores de 4mm de grosor y animales de peluche (Figura 2)

Figura 2

Materiales



En la Tabla 2 recogemos los tipos de patrones que proponemos trabajar para las diferentes edades de educación infantil, ordenados progresivamente, de menor a mayor dificultad.

Tabla 2

Secuencia de patrones según nivel escolar

3 años	4 años	5 años
AB	AB	AB
ABC	ABC	ABC
	ABB	ABB
		ABBC
		ABBCD

Desarrollo

Esta actividad se desarrolla en varios pasos. Comenzamos sentando a los niños en un lateral de la alfombra, de forma que todos tengan la misma perspectiva. Vamos contando el cuento y realizando la actividad.

Paso 1. Continuar la secuencia

Siguiendo las indicaciones de Ontario Ministry of Education and Training (2008), presentamos al menos tres repeticiones completas del núcleo del patrón para ayudar a los niños a reconocer la regularidad involucrada.

Establecemos el siguiente diálogo:

Investigadora (I): ¿Qué veis? [Dejamos que digan lo que se les ocurra sin intervenir]

I: Pues este loro es el loro gruñón, vive solo y se pasa el día enfadado. Vive en un campo verde repleto de frambuesas. ¿Podéis ver las frutas rojas en el campo de nuestro loro gruñón? Todos los animales querían comer esas frambuesas, pero como podéis imaginar, el loro gruñón no las quería compartir con nadie. Las quería todas para él. Ningún animal, aparte del loro, las había probado nunca.

Un día, una gallina que tenía mucha mucha hambre estaba andando por el bosque y llegó a la orilla de un río [colocamos a la gallina en la orilla]. Desde allí pudo ver un campo lleno de frambuesas y al loro gruñón.

La gallina le gritó al loro: “Buenos días señor loro, ¡qué buena pinta tienen esas frambuesas! Estoy hambrienta, por favor, ¿podría comer algunas?”

El loro respondió enfadado: “De ninguna manera. No y no. Son solo para mí”.

La gallina insistió: “Por favor, serían solo unas pocas”.

El loro le respondió: “Está bien, podrás comer las que quieras cuando completes el puente mágico siguiendo el patrón jajajaja”.

¿Queréis ayudar a la gallina a construir el puente mágico? [2 niños ponen las piezas y todos intervienen]

La gallina consigue cruzar el río, se burla del loro, come unas cuantas frambuesas y le dice al loro: “Ya he comido bastante, me marchó. Adiós. La gallina vuelve al bosque caminando por el puente mágico”.

La gallina contó su aventura al resto de los animales del bosque. El pato dijo: – mañana lo intentaré yo, estoy deseando probar esas frambuesas. La gallina respondió: – está bien, pero ahora vamos a descansar, vamos a dormir.

[Los niños cierran los ojos y cambiamos el patrón. Podemos repetir este paso con más animales, teniendo en cuenta que para cada animal el patrón debe ser diferente. Pasamos al siguiente paso cuando lo consideremos conveniente]

Paso 2. Completar los elementos que faltan en la secuencia

I: Al día siguiente el pato fue hasta el río y le dijo al loro gruñón: “Hola señor loro, mi amiga la gallina me ha dicho que las frambuesas de su campo están muy ricas. Por favor, ¿podría comer unas cuantas?”

El loro le respondió: “Está bien, podrás comer las que quieras cuando completes el puente mágico siguiendo el patrón jajajaja”.

¿Queréis ayudar al pato a construir el puente mágico? [Dos niños ponen las piezas y todos intervienen]

El pato consigue cruzar el río, se burla del loro, come unas cuantas frambuesas y se dispone a volver caminando por el puente mágico. [Quitamos algunas piezas del puente]. Pero no puede, faltan piezas. Tiene que arreglarlo para poder volver.

¿Queréis ayudar al pato a reconstruir el puente mágico? [Dos niños ponen las piezas y todos intervienen]

Paso 3. Completamos por la izquierda

Elegimos otro animal con otro patrón y seguimos el proceso del paso 1. Ahora al volver, al puente le falta un trozo. Deben completar la secuencia por la izquierda.

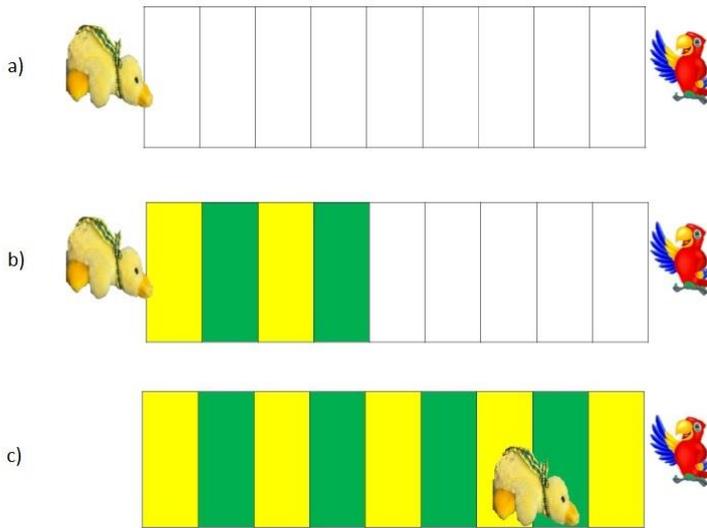
Paso 4. Crear un patrón (4 y 5 años)

Igual que el paso 1, con el animal que elijamos, pero ahora el loro gruñón pone como condición, que construya un puente creando un patrón distinto a los anteriores.

Para finalizar la actividad realizamos una puesta en común repasando todo lo anterior utilizando una presentación en la pizarra digital. Presentamos un ejemplo con uno de los animales. Con la primera diapositiva (ver Figura 3a) preguntamos si se acuerdan de cómo era el puente para el pato. A continuación, en la segunda diapositiva aparecen los primeros términos de la secuencia (ver Figura 3b). Vamos preguntando qué color irá después y pulsamos en la pizarra para comprobarlo. Continuamos así con cada rectángulo y al completarlo el pato cruza el puente (ver Figura 3c). Preguntamos cuál es el patrón y cómo ¹lo saben.

Figura 3

Presentación en la pizarra digital



Actividad 2 (3, 4 y 5 años)

Objetivo	Agrupación	Espacios	Materiales
Extender un patrón siguiendo una consigna	Individual	Mesas	Alfombra individual y rectángulos de colores con velcro

¹ Utilizamos “cómo” para preguntar en lugar de “por qué” ya que es menos restrictivo.

Desarrollo

Cada alumno tiene a su disposición una alfombra y rectángulos de colores, similar a los trabajados por el grupo completo, se les dan indicaciones de patrones según un animal y se les pide que completen: (a) la secuencia por la derecha, (b) la secuencia por la izquierda y (c) los espacios que faltaban. En la Figura 4 se aprecia el trabajo realizado en esta sesión. Una vez finalizada la actividad elegimos a algunos alumnos para que expliquen al resto de la clase cuál es el patrón que sigue la secuencia y cómo lo saben.

Actividad 3: Generalización (4 y 5 años)

Objetivo	Agrupación	Espacios	Materiales
Reconocer regularidades y clasificar secuencias según el patrón que siguen.	Pequeños grupos	Mesas	Tiras con las secuencias de cada animal (Figura 5). Para cada patrón los animales correspondientes son de un mismo tipo: domésticos, acuáticos, insectos etc. Además tiras en blanco y negro con cada patrón (Figura 6).

Figura 4

Trabajo individual



Desarrollo

Paso 1

Proyectamos en la pizarra digital una a una las tiras de las secuencias. Les preguntamos a todo el grupo qué patrón sigue. Cuando un niño responde, lo ponemos junto a la pizarra digital y le pedimos que nos explique a todos cómo lo sabe.

Paso 2

Repartimos un juego de tiras de secuencias a cada grupo y les damos la siguiente consigna: Poned juntos los que creáis que van juntos.

Una vez que han hecho la clasificación, correcta o no, preguntamos: ¿Por qué habéis puesto estos juntos?, ¿Por qué va este aquí?, etc.

En caso de que no se les ocurra realizar una clasificación, le damos las tiras en blanco y negro que les pueden servir de ayuda. En la Figura 7 podemos ver a una niña clasificando el material.

Figura 5

Tiras con secuencias

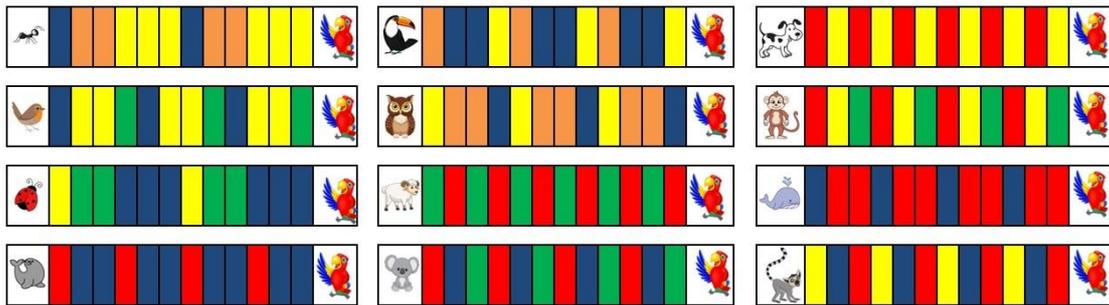


Figura 6

Tiras de patrones



Figura 7

Niña clasificando patrones



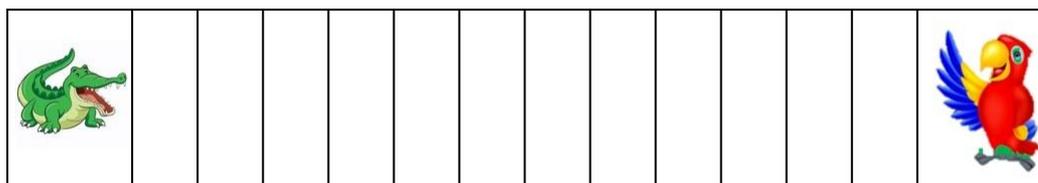
Paso 3

Le damos a cada niño una tira en blanco con un animal diferente a los que tenían y le pedimos que lo coloreen eligiendo un patrón. En la Figura 8 podemos ver un ejemplo.

Una vez coloreado les preguntamos: a) ¿Puedes explicarme tu patrón?, b) ¿En cuál de los montones anteriores colocarías tu patrón?

Figura 8

Ejemplo de ficha para construir un patrón



5. CONCLUSIONES

El sentido algebraico es novedad del currículo actualmente en vigor para educación primaria (MEFP, 2022b). En educación infantil no hay referencia explícita al sentido algebraico pero es recomendable trabajarlo por lo que apuntan diferentes estudios para prepararlos para el siguiente nivel educativo y en el currículo de educación infantil tiene cabida a través del trabajo con patrones. Este trabajo contribuye a vincular los patrones con el desarrollo del pensamiento algebraico, a través de búsqueda de regularidades, justificación de las mismas y la expresión de la generalidad.

Las tareas y actividades presentadas fomentan en el alumno la necesidad de cuestionar, indagar, experimentar y crear. Les planteamos patrones de repetición donde tienen que completar la serie por la derecha, por la izquierda y completar espacios faltantes. Esto los lleva a pensar de forma no lineal, no solo es lo que sigue, sino también lo que venía antes o lo que desapareció entre elementos. El contexto motivador y desafiante los lleva a apropiarse de cada una de las tareas que se les proponen, empatizan con los animales y los ayudan a completar la misión.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha realizado en el proyecto con referencia PID2020-113601GB-I00, financiado por la Agencia Estatal de Investigación (AEI) de España.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, Y., Pincheira, N. y Alsina, 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.
- Anglada, M. L. y Cañadas, M. C. (2021). Correspondencia y generalización de estudiantes de último curso de educación infantil. En P. D. Diago, D. F. Yáñez, M. T. González-Astudillo y D. Carrillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXIV* (pp. 125-132). SEIEM.
- Blanton, M. y Kaput, J. (2004). Elementary grades students' capacity for functional thinking. En M. Jonsen Hoines y A. Fuglestad (Eds.), *Proceedings of the 28th Conference of the*

- International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 2, pp. 135-142). PME.
- Castro, E., Cañadas, M. C. y Molina, M. (2010). El razonamiento Inductivo como generador de conocimiento matemático. *UNO. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 54, 55-67.
- Castro-Rodríguez, E. y Castro, E. (2016). Pensamiento lógico-matemático. En E. Castro y E. Castro (Eds.), *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en educación infantil* (pp. 87-107). Pirámide.
- Copley, J. V. (2000). *The young child and mathematics*. National Association for the Education of Young Children.
- Fuentes, S. y Cañadas, M. C. (2022). Evidencias de pensamiento funcional en una niña de 4 años: Estrategias y representaciones. En T. F. Blanco, C. Núñez-García, M. C. Cañadas y J. A. González-Calero (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXV* (pp. 269-276). SEIEM.
- Ministerio de Educación y Formación Profesional [MEFP] (2022a). Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria. *BOE*, 56, 24386-24504.
- Ministerio de Educación y Formación Profesional [MEFP] (2022b). Real Decreto 95/2022, de 1 de febrero, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria. *BOE*, 28, 1-33.
- Ontario Ministry of Education and Training (2008). A guide to effective instruction in mathematics, Kindergarten to Grade 3 – Patterning and Algebra. Autor.
- Omohundro, K. (2017/10/13). The Tale of the Grumpy Parrot and the Purple Snazzleberries. Math Exchanges. <https://mathexchanges.wordpress.com/2017/10/13/the-tale-of-the-grumpy-parrot-and-the-purple-snazzleberries/>
- Ramírez, R., Brizuela, B. y Blanton, M. (2020). Kindergarten and first-grade students' understandings and representations of arithmetic properties. *Early Childhood Education Journal*, 50, 1-12.
- Torra, M. (2007). Les sèries, els patrons, una oportunitat per a l'educació matemàtica a educació infantil. *Escola Catalana*, 42, 34-36.
- Warren, E. y Cooper, T. J. (2008). Generalising the pattern rule for visual growth patterns: Actions that support 8 year olds' thinking. *Educational Studies in Mathematics*, 67, 171-185.
- Zapatera, A. (2018). Introducción del pensamiento algebraico mediante la generalización de patrones. Una secuencia de tareas para Educación Infantil y Primaria. Introducción del pensamiento algebraico mediante la generalización de patrones. *Números: Revista de didáctica de las matemáticas*, 97, 51-67.