

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Estudio sobre tareas de patrones en Educación Infantil

GRADO EN MAESTRO EN EDUCACIÓN INFANTIL

CURSO 2023/2024

Autora: Claudia Sofía Buzzo García

Tutora: Alicia Bruno Castañeda

Convocatoria: Mayo

Resumen

Este Trabajo de Fin de Grado está dedicado al aprendizaje de los patrones en la Educación Infantil. Se realiza una revisión teórica de diferentes autores que han tratado este tema en la educación matemática y a continuación, se presenta un estudio con cinco niños de Educación Infantil de 3 y 5 años de edad. Se evalúan sus respuestas a seis tipos de actividades diferentes de patrones con tres niveles de dificultad cada una. Se analizan el éxito en función de diferentes variables: edad de los niños, nivel matemático previo, tipología de la actividad y nivel de dificultad de la actividad. Se realizaron entrevistas individuales a los cinco estudiantes que resolvieron 17 actividades cada uno. Se concluye que la tipología de la actividad es determinante en el éxito, siendo el copiado de patrones las que menos dificultades presentaron. La edad y el nivel matemático previo fueron variables que influyeron en menor medida en la resolución de las actividades, lo que sugiere la importancia de tratar desde el inicio de la Educación Infantil las diferentes actividades para construir un adecuado razonamiento sobre los patrones.

Palabras clave — Patrón, patrones, Educación Infantil.

Abstract

This Final Degree Project is dedicated to the learning of patterns in Early Childhood Education. It includes a theoretical review of different authors who have addressed this topic in mathematics education and then presents a study with five children aged 3 to 5 in Early Childhood Education. Their responses to six types of pattern activities, each with three levels of difficulty, are evaluated. Success is analyzed based on different variables: children's age, previous mathematical level, type of activity, and activity difficulty level. Individual interviews were conducted with the five students, each solving 17 activities. It is concluded that the type of activity is a determining factor in success, with pattern copying being the least challenging. Age and previous mathematical level were less influential in activity resolution, suggesting the importance of addressing different activities from the beginning of Early Childhood Education to build appropriate pattern reasoning.

Keywords — Pattern, patterns, Early Childhood Education.

Índice

1	Introducción	1
2	Marco Teórico	3
2.1	Patrones de repetición en Educación Infantil	3
2.2	Tipos de actividades de patrones en el aula de Infantil	4
2.3	Dificultades en la realización de patrones	6
3	Estudio sobre tareas de patrones en Educación Infantil	8
3.1	Objetivos	8
3.2	Contextualización	8
3.3	Metodología	8
3.3.1	Tipos de actividades de patrones	9
3.3.2	Categorías de análisis de las actividades	11
4	Resultados	12
4.1	Respuestas por actividades	13
4.2	Resultados globales	18
5	Conclusiones	20
6	Bibliografía	22

1. Introducción

El desarrollo del pensamiento lógico-matemático forma parte de la vida escolar en las primeras etapas del crecimiento. Este tipo de pensamiento matemático se fortalece gracias a diferentes actividades, como resolver puzzles, manipular bloques de construcción para comprender el espacio, comparar cantidades, organizar objetos y clasificar juguetes. Todos ellos son importantes para este desarrollo, ya que durante estas actividades, los niños identifican patrones y regularidades de forma intuitiva. Aunque este aprendizaje ocurre de manera informal, juega un papel crucial en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático.

En el currículo actual de España (Decreto 196/2022), el desarrollo del pensamiento lógico-matemático se encuentra dentro del *Área 2: Descubrimiento y exploración del entorno*. Este área resalta la importancia de dicho desarrollo en la adquisición de habilidades como identificar similitudes y diferencias, comparar, clasificar, ordenar y seriar, entre otras.

El pensamiento lógico implica comprender relaciones, identificar patrones y hacer generalizaciones. Esta comprensión se origina dentro del individuo y se refuerza al analizar y comparar objetos y situaciones, lo que permite establecer conexiones y llegar a determinadas conclusiones. Es por ello que currículos de otros países han comenzado a introducir la denominada *álgebra temprana*, la cual proporciona un lenguaje sofisticado que sienta las bases para el aprendizaje de matemáticas más avanzadas (Stacey y Chick, 2004).

En las primeras etapas del desarrollo, los niños comienzan a adquirir conocimientos sobre conceptos lógicos entre los que destacan: clasificar (distinguir las semejanzas y diferencias de unos elementos para reunirlos en “clases” de acuerdo con estas características), agrupar (discriminar los elementos que comparten un mismo atributo y descartarlos del resto), seriar (establecer una ordenación en base a una relación de orden) y correspondencia término a término (asociar los elementos de dos grupos, de modo que a cada elemento de un grupo le corresponde sólo uno del otro grupo). Para realizar tareas asociadas a estos conceptos (Figura 1), se requieren dos acciones: observar y comparar.

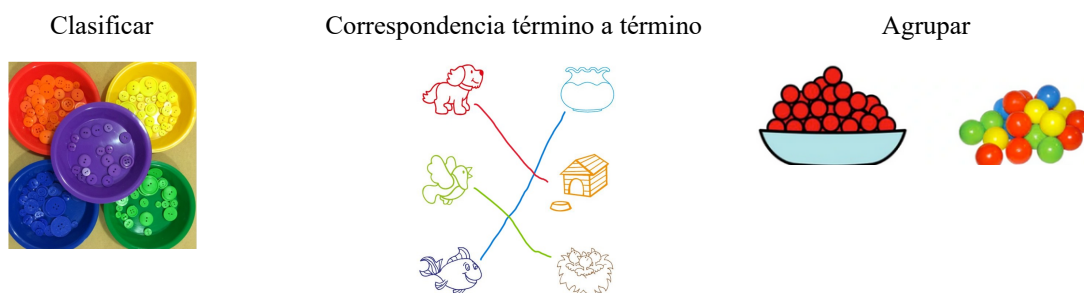


Figura 1. Ejemplos de las nociones lógicas

Dado que este TFG está dedicado a las seriaciones, pasamos a profundizar en este término. La seriación es una ordenación de elementos siguiendo uno o varios criterios dados. Pueden ser de dos tipos. Por un lado, las seriaciones por alternancia implican ordenar elementos aplicando uno o varios criterios de alternancia (Figura 2). Realizar seriaciones implica la capacidad de observar y reconocer regularidades en secuencias en elementos.



Figura 2. Ejemplo de seriación por alternancia

El segundo tipo de seriaciones se denomina ordenación simple, consiste en ordenar elementos de menor a mayor (o viceversa) según un criterio determinado. Un caso especial de ordenaciones simples es la ordenación de desarrollo (creciente o decreciente) que ocurre cuando una secuencia aumenta (o disminuye) de forma sistemática, produciendo una expansión (o reducción) del elemento inicial (Figura 3).

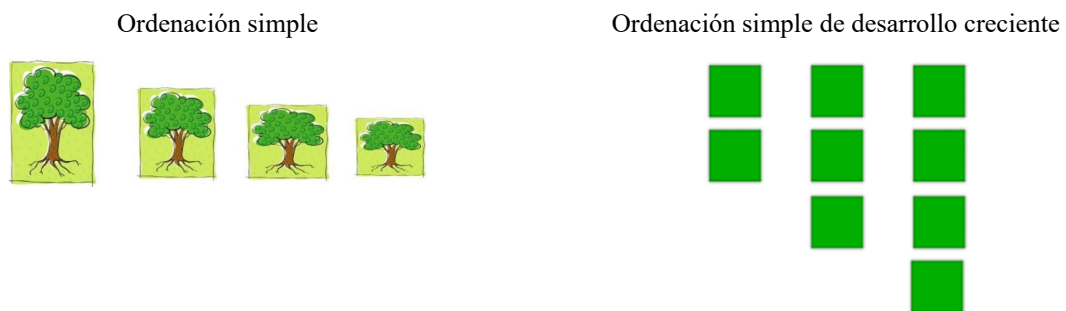


Figura 3. Ejemplos de ordenaciones

Este TFG se centra en el estudio de las seriaciones por alternancia. Siguiendo a Alsina (2022), a partir de ahora nos referimos a ellas como patrones de repetición o simplemente patrones. Se llamará núcleo del patrón a los elementos que provocan la repetición de forma sistemática creando la regularidad.

Esta memoria de TFG constará de un marco teórico y un estudio de aula con niños de Educación Infantil sobre patrones. Se presentan los resultados, las conclusiones y la bibliografía.

2. Marco Teórico

2.1. Patrones de repetición en Educación Infantil

Durante los últimos años, se ha investigado ampliamente los patrones de repetición en edades tempranas debido a su importante influencia en el desarrollo cognitivo de los niños. Estos patrones no solo ayudan a comprender las matemáticas, sino que también promueven el pensamiento algebraico desde una edad temprana (Burgoyne et al., 2017; Callejo et al., 2016; National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2006; Rittle-Johnson et al., 2013; Rittle-Johnson et al., 2017; Wijns, Torbeyns, De Smedt, et al., 2019; Wijns, Torbeyns, Bakker et al., 2019).

Trabajar con patrones es esencial para fomentar el desarrollo del pensamiento algebraico temprano. La exploración de patrones facilita y fortalece la capacidad de generalizar y establecer modelos matemáticos. También, la búsqueda del núcleo del patrón permite reforzar las estrategias de resolución de problemas matemáticos.

En lo que respecta a los niños, se ha establecido que aquellos con edades comprendidas entre 3 y 4 años ya comienzan a pensar algebraicamente mediante la realización de patrones de forma manipulativa (Clements y Sarama, 2015). Este proceso les permite obtener una mejor comprensión de su pensamiento matemático temprano, dado que les hace entender que las matemáticas son un conjunto de conceptos y acciones relacionados. Los patrones se fundamentan en una racionalidad que indica que las cosas no ocurren por casualidad. Por ello, el trabajo con patrones genera seguridad y despierta la curiosidad de los niños, ayudándoles a predecir lo que va a suceder.

Según Torra (2007), trabajar con patrones fomenta la aparición de habilidades y procesos esenciales en matemáticas. Por ejemplo, la recurrencia surge cuando los niños identifican la estructura repetitiva o patrón dentro de una secuencia. La capacidad de inducción se desarrolla al extender la secuencia siguiendo un patrón establecido. La habilidad de hacer conjeturas se manifiesta cuando anticipan cuál será la próxima pieza en la secuencia. Por último, la comunicación de ideas y la representación simbólica ayudan a los niños a comprender que dos cosas aparentemente distintas pueden tener algo en común, si pueden ser expresadas de la misma manera.

Como se ha mencionado anteriormente, dado que el estudio de patrones está ligado al desarrollo inicial del pensamiento lógico, es importante que desde los primeros años se proporcione la

enseñanza de actividades que estén relacionadas con los mismos. Según McGarvey (2012), trabajar tareas adecuadas con los niños desde una edad temprana, aumenta la probabilidad de que adquieran las habilidades esenciales para entender las relaciones que configuran los patrones y para comenzar a utilizar símbolos que los representen. En esta línea, Alsina (2019) afirma que la representación de las ideas y procedimientos matemáticos es crucial para el aprendizaje.

2.2. Tipos de actividades de patrones en el aula de Infantil

Durante el proceso de enseñanza y aprendizaje de los patrones es recomendable realizar diferentes tipos de tareas que vayan más allá del reconocimiento de la unidad de repetición. Rittle-Johnson et al. (2013), Lüken (2020) y Wijns et al. (2019) determinaron tareas que pueden seguirse en el estudio Infantil de los patrones dado que estas implican diferentes habilidades e instrucciones (Tabla 1).

Tabla 1. Tipos de actividades de patrones

Actividad	Habilidad para hacer patrones	Instrucción de la tarea
1	Copiar	Duplicar el mismo patrón
2	Interpolar	Encontrar elementos faltantes de un patrón
3	Extender	Ampliar la secuencia de un patrón
4	Crear	Crear un patrón a partir de elementos dados
5	Reconocer	Identificar la unidad de repetición de un patrón
6	Abstraer o traducir	Construir el mismo patrón con diferentes materiales

(Clements y Sarama, 2015; Lüken y Sauzet, 2020; Rittle-Johnson et al., 2013; Wijns et al., 2019)

En un estudio sobre las actividades descritas en la Tabla 1, McGarvey (2012) llegó a la conclusión de que las actividades de duplicar, ampliar y encontrar elementos faltantes no requieren una comprensión previa de la unidad de repetición. Más bien, implican comprender cómo se organizan de manera recursiva los elementos que forman la secuencia. Según Clements y Sarama (2015) y Rittle-Johnson et al. (2015), generalmente, alrededor de los 3-4 años, los niños pueden realizar tareas que implican duplicar un patrón, ya que estas tareas suelen tener un nivel de dificultad básico. Posteriormente, las habilidades para ampliar e interpolar el patrón se desarrollan de manera más exitosa alrededor de los 4 años (Lüken, 2020; Rittle-Johnson et al., 2013). Finalmente, a partir de los 5-6 años, los niños comienzan a identificar la unidad de repetición y a aplicar ese conocimiento para construir el mismo patrón con diferentes materiales o generalizar un patrón específico (Clements y Sarama, 2015; Rittle-Johnson et al., 2015). Las actividades de abstraer o traducir son las que permiten a los niños ser conscientes de la regla subyacente del patrón.

Es común trabajar con patrones que involucran formas, tamaños y colores, ya que son los atributos de los objetos que ayudan a reconocerlos e identificarlos fácilmente. También hay patrones numéricos que son abundantes y están presentes desde los primeros pasos en el aprendizaje numérico de los niños.

Es importante señalar que la habilidad de los niños para crear patrones por sí mismos, partiendo de ciertos elementos, implica que dejen de entender el patrón simplemente como una secuencia regular de colores o alternancia entre dos colores, y en su lugar, se centren en identificar las unidades de repetición que lo componen (Papic et al., 2011). Por lo tanto, es importante proporcionar actividades con distintos niveles de dificultad y aprovechar diversos entornos educativos para enriquecer el proceso de enseñanza de patrones, sin limitarlo.

Alsina (2006) indica que los niños tienen diferentes estilos de aprendizaje y ritmos de desarrollo por lo que es recomendable variar los métodos de enseñanza de las matemáticas. La mayoría de los estudiantes de edades tempranas pueden tener éxito en el aprendizaje de los patrones, pero es importante que tengan oportunidad de investigar, empleando materiales manipulativos concretos. Las experiencias con materiales concretos permiten a los estudiantes manipular y cambiar fácilmente los elementos dentro de un patrón, facilitando con ello el razonamiento.

Varios expertos consideran que empezar a reconocer patrones desde el entorno cotidiano facilita la comprensión de los mismos para luego representarlos. Así, Araujo et al. (2008) indican que una vez que los niños identifiquen los patrones en lo que los rodean, es beneficioso presentarles el mismo patrón utilizando diferentes materiales. Esto les permite darse cuenta de que dos situaciones aparentemente distintas pueden tener la misma estructura o características matemáticas (Torra, 2007).

Otra forma de trabajar y analizar los patrones, según Alsina (2010) y Torra (2012), es mediante el uso de recursos literarios y populares como cuentos y canciones. En los cuentos tradicionales, por ejemplo, se pueden encontrar diversas modalidades de seriaciones por orden y patrones. Las canciones y los ritmos musicales también ofrecen la oportunidad de explorar patrones, ya que muchas están estructuradas en base a repeticiones.

A pesar de la significativa importancia de los patrones en el ámbito educativo inicial, un análisis realizado sobre la inclusión de actividades para enseñar patrones de repetición en 15 libros de texto de Educación Infantil en España, demuestra una limitada atención por parte de los proyectos editoriales en este aspecto (Acosta et al., 2022). Por tanto, es importante que los proyectos editoriales modifiquen su enfoque y fomenten una enseñanza rica sobre los patrones,

con el objetivo de impulsar el desarrollo estructural, la comprensión relacional y la capacidad de generalización desde una edad temprana.

2.3. Dificultades en la realización de patrones

Mulligan y Mitchelmore (2018) sostienen que realizar patrones implican dos aspectos mentales: el cognitivo, relacionado con la comprensión de la estructura del patrón, y el metacognitivo, asociado con la habilidad para buscar y analizarlos. En el aprendizaje de los patrones pueden surgir dificultades, principalmente asociadas a la falta de conocimiento del núcleo del patrón y a su estructura (Mulligan et al., 2020).

La dificultad de los patrones con estructura repetitiva radica en lo complicado que puede ser el conjunto de elementos que se repiten (Lüken y Sauzet, 2020). Estos autores sugieren que los patrones más simples, con núcleo como AB, son los más fáciles de entender, y a medida que se agregan más elementos a la secuencia de repetición, por ejemplo, tres o más elementos (ABC, ABCD,...), la dificultad aumenta. Además, Sarama y Clements (2009) señalan que cuando algunos elementos dentro de la secuencia se repiten más que otros, como en AAB, la complejidad del patrón también se incrementa.

Otro desafío surge cuando se introducen patrones más complicados, por ejemplo, cuando un mismo elemento se repite varias veces (ABBCBB). En este tipo de patrones, el niño debe prestar mucha atención para poder identificar en qué parte de la secuencia se encuentran, ya que hay un elemento que se repite de forma continua. Al introducir repeticiones en momentos distintos de la secuencia, los niños pueden encontrar la dificultad de no poder ver en qué punto del patrón se encuentran.

Asimismo, al presentar patrones donde el primer elemento es igual al último, surgen dificultades, ya que en ocasiones los niños tienden a confundir el último elemento del patrón con el primero de la repetición. Por ejemplo, en un patrón del tipo AABBA. Por todo ello, es común que los niños tengan dificultades al tratar de entender un patrón si no han tenido la oportunidad de interactuar o manipular los objetos concretos que constituyen la unidad de repetición.

Por lo tanto, para hacer más sencillo el aprendizaje, se recomienda introducir gradualmente diferentes tipos de patrones de manera combinada.

Papic et al. (2011) señalan la necesidad de una intervención directa por parte del docente para que los niños desde los 3 a 4 años puedan identificar el núcleo del patrón que genera la secuencia. Obsérvese que esta habilidad puede ser difícil incluso para niños de hasta 9 años, según lo

indicado por Warren y Cooper (2007).

En un estudio realizado por Acosta y Alsina (2022), investigaron cómo el entorno de aprendizaje afecta en la comprensión de los patrones en Educación Infantil. Se analizó la influencia de las actividades de patrones de repetición, en un grupo de 24 niños de entre 4 y 6 años, en función de dos contextos distintos: situaciones reales y contextos gráficos. Los resultados indicaron que para los niños de 4-5 años de su estudio, las situaciones reales resultaron más efectivas que los contextos gráficos en la comprensión de los patrones. Este resultado sugiere que la conexión con la vida cotidiana puede ser un elemento clave para facilitar el aprendizaje. Por otro lado, en el caso de los niños de 5-6 años, aunque la diferencia entre ambos contextos disminuyó ligeramente, las situaciones reales continuaron siendo más efectivas, reafirmando así lo observado previamente. Estos resultados resaltan la importancia de incorporar experiencias desde las situaciones reales hasta formas más abstractas en el proceso de enseñanza de los patrones, para maximizar el aprendizaje y la comprensión de los niños en Educación Infantil.

En definitiva, se mejora la comprensión de los patrones cuando la enseñanza se enfoca en actividades informales comenzando por contextos familiares y cotidianos para los niños, lo que les permite relacionar el nuevo aprendizaje con lo que ya saben.

3. Estudio sobre tareas de patrones en Educación Infantil

3.1. Objetivos

Con el fin de entender mejor cómo es el trabajo con patrones en Educación Infantil, se llevó a cabo una investigación cuyo objetivo ha sido observar cómo niños de 3 y 5 años abordan diferentes actividades con patrones, analizando si la edad, el nivel matemático inicial o la tipología de actividad influye en la comprensión de los mismos.

Los objetivos específicos de esta investigación son:

1. Analizar el éxito en la realización de tareas sobre patrones con diferente nivel de dificultad.
2. Analizar el éxito en función de la tipología de las actividades (Tabla 1).
3. Determinar si la edad y el nivel matemático inicial de los estudiantes afectan en la correcta realización de las actividades con patrones.

3.2. Contextualización

El presente estudio tuvo lugar en un centro de Educación Infantil y Primaria en Tenerife ubicado en la zona norte. El nivel socioeconómico del mismo es medio-bajo. Las actividades se llevaron a cabo con estudiantes seleccionados de dos aulas.

El centro educativo se caracteriza por estar implicado en proyectos con un enfoque activo de la enseñanza de las matemáticas. Las maestras de las aulas implementan el método de Aprendizaje Basado en Números (ABN), lo que ha contribuido que los alumnos tengan un buen desempeño en el área de las matemáticas. Además, son alumnos participativos y con buena comunicación. Los estudiantes no habían trabajado anteriormente actividades de patrones.

3.3. Metodología

Participaron en este estudio tres niños de 3-4 años y dos niños de 4-5 años, diferenciados además por su nivel de logro matemático inicial, bajo, medio y alto. Esta información fue aportada por sus docentes. Concretamente, se seleccionaron dos alumnos con nivel matemático bajo, un alumno con nivel matemático medio y otros dos alumnos con nivel matemático alto (Tabla 2). Esto permitió realizar un estudio más detallado, analizando las diferencias individuales de cada alumno durante la realización de las actividades.

Se codifican los alumnos indicando el número (1 a 5), la edad (3 ó 5) y el nivel matemático (B, M, A). Así, el alumno A3-3M es el alumno 3, de 3 años de nivel matemático medio.

Tabla 2. Información del alumnado seleccionado

Alumno	Sexo	Edad	Nivel matemático
A1-3B	Femenino	3 años	Bajo
A2-5B	Masculino	5 años	Bajo
A3-3M	Masculino	3 años	Medio
A4-3A	Masculino	3 años	Alto
A5-5A	Femenino	5 años	Alto

La recogida de la información fue a partir de la realización individual de actividades con patrones por parte de cada niño. Se realizó separado en su aula habitual, en momentos tranquilos, cuando los otros compañeros se iban, para evitar distracciones. De esta manera, cada estudiante se sentía cómodo en su espacio y podía concentrarse sin ruidos ni juegos de otros compañeros. Para realizar las actividades, los niños disponían de una mesa con diversos materiales, como bloques lógicos y tarjetas con imágenes de figuras geométricas semejantes a los bloques lógicos.

3.3.1. Tipos de actividades de patrones

En esta investigación se realizaron los seis tipos de actividades sobre patrones mostrados en la Tabla 1. En cada una de ellas se diferenció en tres niveles de dificultad: básico, medio y superior. Esta última se realizaba en caso de que el alumno completara con éxito las dos anteriores. A continuación describimos las actividades.

- *Actividad 1. Duplicar el mismo patrón.* La actividad consiste en copiar un patrón. El docente presenta un patrón y el alumno debe copiar exactamente el mismo patrón debajo del que hizo el docente.
 - Nivel básico: Copiar un patrón de tipo AB con una única variable, el color (cuadrado azul / cuadrado rojo...).
 - Nivel medio: Copiar un patrón de tipo ABC con una única variable, el color (cuadrado azul / cuadrado rojo / cuadrado verde...).
 - Nivel superior: Copiar un patrón de tipo ABC con dos variables, la forma y el color (cuadrado azul / triángulo rojo / hexágono amarillo...).
- *Actividad 2. Encontrar elementos faltantes de un patrón.* La tarea implica que el niño identifique el elemento faltante en una secuencia dada (interpolación). El profesor muestra un patrón incompleto y el estudiante debe colocar el elemento o los elementos necesarios

para completar la secuencia correctamente.

- Nivel básico: Encontrar un elemento faltante en un patrón de tipo AB con una única variable, el color (cuadrado azul / cuadrado rojo / ? / cuadrado rojo...).

- Nivel medio: Encontrar un elemento faltante en un patrón de tipo ABC con una única variable, el color (cuadrado azul / cuadrado rojo / cuadrado verde / cuadrado azul / ? / cuadrado verde...).

- Nivel superior: Encontrar dos elementos faltantes en un patrón de tipo AB con una única variable, el color (cuadrado azul / cuadrado rojo / cuadrado azul / cuadrado rojo / ? / ? / cuadrado azul / cuadrado rojo...).

- *Actividad 3. Ampliar la secuencia de un patrón.* La actividad implica que el estudiante extienda un patrón dado por el docente. En otras palabras, el docente establece un patrón y el estudiante debe continuar la secuencia siguiendo el mismo patrón.

- Nivel básico: Extender un patrón de tipo AB con una única variable, el color (cuadrado azul / cuadrado rojo...).

- Nivel medio: Extender un patrón de tipo ABC con una única variable, el color (cuadrado azul / cuadrado rojo / cuadrado verde...).

- Nivel superior: Extender un patrón de tipo ABC con dos variables, la forma y el color (cuadrado azul / triángulo rojo / hexágono amarillo...).

- *Actividad 4. Crear un patrón a partir de elementos dados.* Generar un patrón cuando se proporciona varios elementos. Así, el docente presenta dos elementos al niño y este debe crear un patrón utilizando dichos elementos.

- Nivel básico: El niño debe crear un patrón con dos elementos diferentes.

- Nivel medio: El niño debe crear un patrón con tres elementos diferentes.

- Nivel superior: El niño debe crear un patrón con los elementos que desee.

- *Actividad 5. Identificar la unidad de repetición de un patrón.* La actividad consiste en que el niño identifique el núcleo de un patrón realizado por el docente.

- Nivel básico: Identificar el núcleo de un patrón de tipo AB con una única variable, el color (cuadrado rojo / cuadrado azul...).

- Nivel medio: Identificar el núcleo de un patrón de tipo ABC con una única variable, el color (cuadrado rojo / cuadrado azul / cuadrado verde...).

En esta actividad no se realizó el nivel superior por problemas de tiempo.

- *Actividad 6. Construir el mismo patrón con diferentes materiales.* Abstraer o traducir un patrón proporcionado, utilizando otros materiales distintos a los del patrón original. El docente crea un patrón de tipo AB y el niño crea este patrón utilizando otros materiales. Es decir, crear un patrón igual en su nudo, con materiales diferentes.
 - Nivel básico: Traducir o crear un patrón de tipo AB con una única variable, el color (cuadrado azul / cuadrado rojo...).
 - Nivel medio: Traducir o crear un patrón de tipo AB con dos variables, forma y color (triángulo azul / círculo rojo...).
 - Nivel superior: Traducir o crear un patrón de tipo ABC con dos variables, forma y color (hexágono rojo / círculo amarillo / triángulo azul...).

3.3.2. Categorías de análisis de las actividades

Los estudiantes seleccionados realizaron las actividades por sí solos, sin recibir ayuda de la docente, para garantizar que los resultados no fueran afectados por la intervención de la misma.

La toma de datos no siguió un orden específico de alumnos, por el contrario, se recopilaban según la disponibilidad de los mismos.

En cada actividad se categorizó el éxito (E) y el fracaso (F).

4. Resultados

En este apartado se presentan los resultados de todos los alumnos en las 17 actividades planteadas (Tabla 3), a continuación se detallan los de cada actividad mostrando ejemplos de respuestas del alumnado y por último, se presentan los resultados con un análisis global.

Tabla 3. Resultados de todas las actividades por alumnos

Actividad	Nivel de dificultad	Alumno					Total éxitos
		A1-3B	A2-5B	A3-3M	A4-3A	A5-5A	
1	Básico	E	E	E	E	E	5
	Medio	E	E	E	E	E	5
	Superior	E	E	E	E	E	5
2	Básico	F	F	E	E	E	3
	Medio	F	F	F	E	E	2
	Superior	F	F	F	F	E	1
3	Básico	F	E	E	F	E	3
	Medio	F	E	F	F	E	2
	Superior	F	E	F	F	E	2
4	Básico	F	E	F	F	E	2
	Medio	F	E	F	F	E	2
	Superior	F	F	F	F	E	1
5	Básico	E	E	F	F	E	3
	Medio	E	E	F	F	E	3
6	Básico	E	E	E	E	E	5
	Medio	F	F	F	F	F	0
	Superior	F	F	F	F	F	0
Total éxitos		6	11	6	6	15	44

En la Tabla 3 se muestra que el total de éxitos fue de 44 de las 85 posibles, lo que indica que las actividades con patrones diseñados tuvo un éxito medio en general.

Se puede ver que la edad afecta a tres de las seis actividades, lo que indica una influencia moderada en las mismas. Por otro lado, el nivel matemático influye en dos de las seis actividades, no mostrando ser un factor determinante en las tareas.

Es relevante destacar que tanto en la actividad 1, donde se obtuvo un éxito total, como en la actividad 6, donde se obtuvo mayor fracaso, la edad y el nivel matemático no influyeron en su realización.

4.1. Respuestas por actividades

A continuación, se va a presentar los resultados por actividad resaltando los aspectos más llamativos en cada uno de ellos para su resolución.

Actividad 1. Duplicar el mismo patrón

Tabla 4. Resultados de la actividad 1

Alumno	Básico	Medio	Superior
A1-3B	E	E	E
A2-5B	E	E	E
A3-3M	E	E	E
A4-3A	E	E	E
A5-5A	E	E	E
Total de éxitos	5	5	5

En la Tabla 4 se muestran los resultados de la actividad 1, la cual consistía en duplicar el mismo patrón a partir de una secuencia, en sus tres niveles de dificultad. En la realización de esta actividad, los niños no encontraron ninguna dificultad, lo que sugiere que ni la edad ni el nivel matemático influyeron en su realización, tal y como se planteó (Figura 4). Los niños no verbalizaron en ningún momento lo que hicieron aunque la docente le preguntara por ello, pero se observó que, realizaron la actividad con total seguridad.

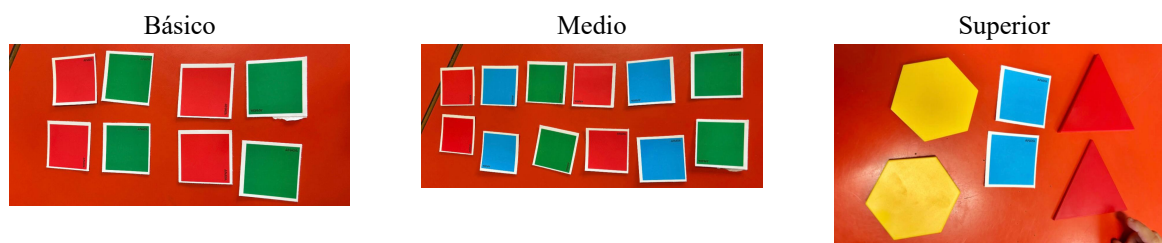


Figura 4. Ejemplos de respuestas correctas de los alumnos duplicando diversos patrones

Actividad 2. Encontrar elementos faltantes de un patrón

Tabla 5. Resultados de la actividad 2

Alumno	Básico	Medio	Superior
A1-3B	F	F	F
A2-5B	F	F	F
A3-3M	E	F	F
A4-3A	E	E	F
A5-5A	E	E	E
Total de éxitos	3	2	1

En la Tabla 5 se muestran los resultados de la actividad 2, la cual implicaba encontrar elementos faltantes de un patrón. Esta actividad fue una de las que menor éxito tuvo de todas las realizadas. Solo el alumno A5-5A consiguió realizar todos los niveles de dificultad de la actividad correctamente. El alumno A4-3A realizó las actividades con éxito en los dos niveles inferiores (Figura 5). La dificultad se presentó cuando debió de encontrar dos elementos faltantes (Figura 6). El alumno A3-3M tan solo realizó con éxito la actividad del nivel básico. Este alumno supo encontrar fácilmente el elemento faltante cuando se trataba de un patrón de tipo AB, sin embargo, cuando el patrón era de tipo ABC, no supo identificar cuál era el que faltaba ni tampoco cuando faltaban dos elementos. Finalmente, los alumnos A1-3B y A2-5B no superaron ninguna de las actividades. En conclusión, se destaca que los niños de este estudio de nivel matemático alto, tuvieron más éxito en las actividades. Sin embargo, la edad no influyó en la correcta realización de la actividad.

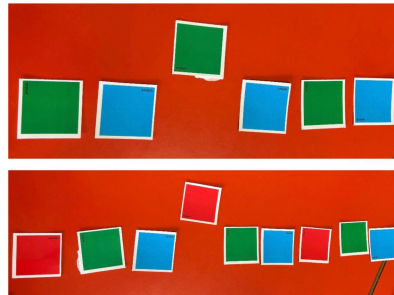


Figura 5. Alumno A4-3A encontrando un elemento faltante en el nivel básico y medio de la actividad 2



Figura 6. Alumno A4-3A fallando al buscar los dos elementos faltantes en el nivel superior de la actividad 2

Actividad 3. Ampliar la secuencia de un patrón

Tabla 6. Resultados de la actividad 3

Alumno	Básico	Medio	Superior
A1-3B	F	F	F
A2-5B	E	E	E
A3-3M	E	F	F
A4-3A	F	F	F
A5-5A	E	E	E
Total de éxitos	3	2	2

En la Tabla 6 se muestran los resultados de la actividad 3 en la que había que ampliar un

patrón dado. Esta actividad tuvo más éxito que la actividad 2. En concreto, los alumnos A2-5B y A5-5A, que tienen la misma edad, pero diferentes niveles académicos, lograron realizar con éxito las actividades de los tres niveles de dificultad. Por otro lado, el alumno A3-3M solo completó el nivel básico (Figura 7), mostrando dificultades cuando el patrón era tipo ABC, independientemente de si había una o dos variables. Este alumno primero se fijó en la variable de la forma y después en la del color (Figura 8). Seguidamente, los alumnos A1-3B y A4-3A no lograron completar ningún nivel correctamente. Cabe destacar que, a pesar de que el alumno A4-3A tenía un nivel matemático más alto, no tuvo éxito en comparación con el alumno A3-3M, cuyo nivel matemático es medio. En conclusión, al analizar los datos de los estudiantes evaluados, se observa que la edad fue el factor más importante para el éxito en la actividad: a mayor edad, mayor éxito, independientemente del nivel matemático. Al contrario de lo analizado en la actividad 2.

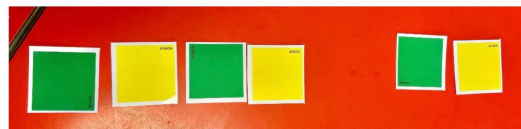


Figura 7. Alumno A3-3M extendiendo un patrón tipo AB correctamente en el nivel básico de la actividad 3



Figura 8. Alumno A3-3M extendiendo un patrón tipo ABC erróneamente en el nivel superior de la actividad 3

Actividad 4. Crear un patrón a partir de elementos dados

Tabla 7. Resultados de la actividad 4

Alumno	Básico	Medio	Superior
A1-3B	F	F	F
A2-5B	E	E	F
A3-3M	F	F	F
A4-3A	F	F	F
A5-5A	E	E	E
Total de éxitos	2	2	1

En la Tabla 7 se muestran los resultados de la actividad 4. En ella, los estudiantes tenían que crear un patrón a partir de elementos dados. El alumno A5-5A logró realizar la actividad correctamente. Sin embargo, el alumno A2-5B superó los dos primeros niveles sin dificultad,

pero falló en el nivel superior. Esto puede explicarse porque el niño pudo crear patrones cuando la docente le proporcionó los elementos que podía utilizar, pero cuando la docente le dijo que podía utilizar los elementos que quisiese no supo saber qué hacer. Para finalizar, los alumnos A1-3B, A3-3M y A4-3A, todos de la misma edad, no lograron completar ningún nivel correctamente (Figura 9). Por lo tanto, esta actividad fue costosa y se observa la edad como un factor condicionante para lograr un mayor éxito, seguido por el nivel de habilidad matemática.

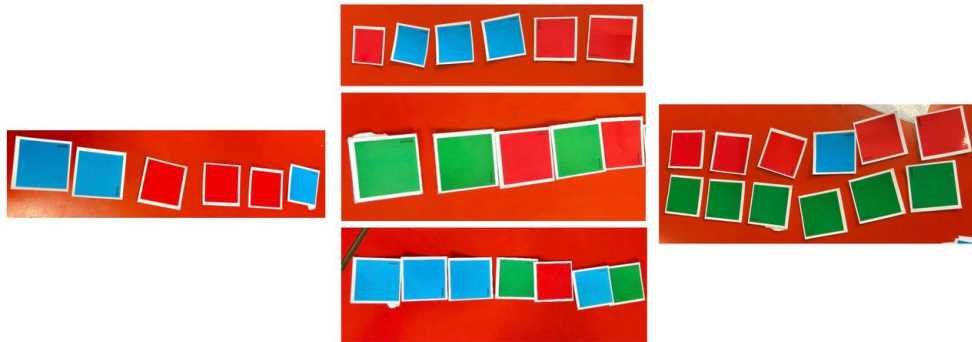


Figura 9. Ejemplos de diversos alumnos realizando patrones erróneos de 2 y 3 elementos en la actividad 4

Actividad 5. Identificar la unidad de repetición de un patrón

Tabla 8. Resultados de la actividad 5

Alumno	Básico	Medio
A1-3B	E	E
A2-5B	E	E
A3-3M	F	F
A4-3A	F	F
A5-5A	E	E
Total de éxitos	3	3

En la Tabla 8 se muestran los resultados de la actividad 5, orientada a la identificación de la unidad de repetición de un patrón (Figura 10). Esta actividad fue la segunda actividad con mayor éxito. Los alumnos A1-3B, A2-5B y A5-5A lograron completar la actividad correctamente en sus dos niveles. Sin embargo, los alumnos A3-3M y A4-3A, ambos de 3 años, no pudieron responder correctamente, esto puede deberse a que no entienden qué es el núcleo o qué es lo que se les pide. Al analizar los resultados, se observa que el nivel matemático no parece ser determinante para el éxito en esta actividad. Sin embargo, la edad podría jugar un papel importante, ya que los dos alumnos de 5 años la realizaron sin dificultades.

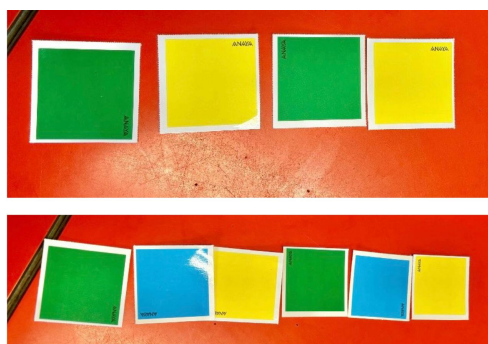


Figura 10. Ejemplos proporcionados por la docente de la actividad 5 para buscar el núcleo de un patrón

Actividad 6. Construir un mismo patrón con diferentes materiales

Tabla 9. Resultados de la actividad 6

Alumno	Básico	Medio	Superior
A1-3B	E	F	F
A2-5B	E	F	F
A3-3M	E	F	F
A4-3A	E	F	F
A5-5A	E	F	F
Total de éxitos	5	0	0

En la Tabla 9 se muestran los resultados de la actividad 6 dedicada a crear un mismo patrón con diferentes materiales. En esta actividad, todos los alumnos superaron únicamente el nivel básico. Esto es debido a que se centraron únicamente en el color, sin tener en cuenta el núcleo del patrón (Figura 11). Por ejemplo, si el patrón mostrado era de tipo AB o ABC, con dos variables como forma y color, los niños solo se centraban en el color para traducir el patrón. Es decir, un patrón como *cuadrado rojo - triángulo azul - cuadrado rojo - triángulo azul*, el niño traducía el patrón basándose en el color únicamente *círculo rojo - rectángulo azul - triángulo rojo - cuadrado azul*. En el ejemplo, el niño no se fija en la forma, se fija en el color para realizar el patrón. En este caso, ni el nivel matemático ni la edad parecieron afectar la manera en que realizaron la actividad.

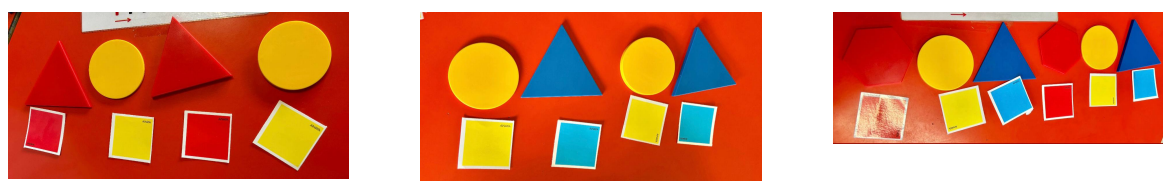


Figura 11. Ejemplos de respuestas erróneas de diversos alumnos en la Actividad 6

4.2. Resultados globales

Se muestra en la Tabla 10 un resumen de todos los éxitos y fracasos obtenidos en las distintas actividades, sin tener en cuenta el nivel de las mismas ni los alumnos.

Tabla 10. Éxitos y fracasos de las actividades

Actividad	Éxitos	Fracasos
1	15	0
2	6	9
3	7	8
4	5	10
5	6	4
6	5	10
Total	44	41

Se puede observar que el número total de éxitos y fracasos en las actividades con patrones estuvo equilibrado. Por la tipología de las actividades, el número de fracasos superó al de éxitos, excepto en la 1 y la 5.

En la Tabla 11 se resume los éxitos logrados en todas las actividades, en este caso, clasificados por nivel de dificultad.

Tabla 11. Número de alumnos con éxito según el grado de dificultad de las actividades

Actividad	Básico	Medio	Superior	Éxito total
1	5	5	5	15/15
2	3	2	1	6/15
3	3	2	2	7/15
4	2	2	1	5/15
5	3	3	-	6/10
6	5	0	0	5/15
Éxito total	21/30	14/30	9/25	44/85

Se puede concluir que en el caso de los alumnos de este estudio, cuando el nivel de dificultad de la tarea es básico, los alumnos obtienen más éxito, mientras que cuando el nivel de dificultad es más alto, el fracaso aumenta. Por lo tanto, el grado de dificultad dentro de cada actividad influye en el éxito o fracaso de la misma. Los alumnos muestran que están en proceso de adquisición en este tipo de tareas.

Además, se puede distinguir que algunos tipos de actividades son más difíciles que otros. La actividad 1, donde los alumnos tenían que duplicar un patrón a partir de una secuencia, fue la

más sencilla para todos. Esto podría ser porque la actividad no requiere entender el patrón, sino simplemente copiar una a una las figuras. Por otro lado, la actividad 6, en la que los alumnos debían crear un patrón usando elementos con características determinadas, fue la única en la que ninguno tuvo éxito completo. Esto podría explicarse porque esta actividad requería comprender la estructura del patrón y generalizar; los niños debían entender que, aunque los elementos fueran diferentes, seguía siendo, por ejemplo, un patrón de tipo AB con una o dos variables. Todos los niños en la muestra se centraron únicamente en una variable, el color, sin comprender el concepto central del patrón ni el resto de las variables.

5. Conclusiones

Este TFG presenta una revisión teórica sobre el concepto lógico de patrones en la Educación Infantil. Se han analizado las respuestas de cinco niños de Educación Infantil ante distintos tipos de actividades, teniendo en cuenta su edad, el nivel matemático y el nivel de dificultad de las actividades.

En primer lugar, se puede concluir que cuando el nivel de dificultad de cada actividad es más bajo, los alumnos tienden a completarla con éxito, pero cuando aumenta la dificultad, los niños no logran completarla con éxito. Por lo tanto, el nivel de dificultad de cada actividad ha influido en el resultado de este estudio.

En este sentido, Papic et al. (2011) sugieren que es importante proporcionar actividades con diferentes niveles de dificultad y aprovechar una variedad de entornos educativos para mejorar el proceso de enseñanza de patrones, sin limitaciones.

En segundo lugar, unos tipos de actividades han resultado más sencillas que otras. La actividad más sencilla fue la de copiado de patrones, pues tuvo un éxito absoluto con todos los alumnos, mientras que la más difícil fue la de construir un mismo patrón con diferentes materiales. Como mencionó McGarvey (2012), las actividades de copiado no requieren entender la estructura del patrón, solo observar cómo se repiten los elementos, lo que explica por qué todos los niños tuvieron éxito en esta tarea. Este resultado, coincide con Clements y Sarama (2015) y Rittle-Johnson et al. (2015, citado en Alsina y Acosta, 2022), quienes afirman que los niños desde los 3-4 años pueden copiar patrones, resultando una tarea simple. Por otro lado, Lüken (2020) y Rittle-Johnson et al. (2013) sugieren que los niños mayores de 4 años tienen más éxito al extender patrones, aunque el presente estudio no lo ratificó completamente.

A partir de los 5-6 años, los niños comienzan a identificar la unidad de repetición y aplicarla a nuevos patrones (Clements y Sarama, 2015; Rittle-Johnson et al., 2015). Esto se observó con los alumnos de 5 años, que pudieron identificar la unidad de repetición fácilmente. Papic et al. (2011) también señalan que los niños de 3 a 4 años pueden identificar el núcleo del patrón, pero necesitan la ayuda del docente. En este estudio una alumna de 3 años pudo hacerlo sin ayuda en la tarea planteada.

Las actividades más complejas son aquellas que implican la traducción de patrones, ya que requieren entender la regla subyacente detrás del patrón y generalizarlo con otro material. Puede ser que el grado de abstracción requerido explica por qué ninguno de los niños pudo completarla con éxito. Por lo tanto, debido a las limitaciones de la actividad, es importante abordarla de

manera individualizada y utilizar una variedad de materiales en lugar de depender únicamente de bloques lógicos, como se hizo en este estudio. Se sugiere emplear objetos comunes que se encuentren en el aula, como un lápiz y una goma, para minimizar las variables. Adoptar este enfoque podría aumentar las posibilidades de éxito al realizar esta actividad.

En tercer y último lugar, en este estudio, la edad y el nivel de habilidad matemática no fueron factores decisivos para trabajar con patrones en las tareas planteadas. Sin embargo, dado el impacto que tiene este tipo de trabajo en el desarrollo cognitivo de los niños, independientemente de su edad o habilidades matemáticas, no hay razón para no comenzar desde una edad temprana. Como se ha mencionado anteriormente, trabajar con patrones no solo ayuda a desarrollar habilidades matemáticas, sino que fomenta el pensamiento algebraico inicial, en concreto, la generalización, desde una etapa temprana.

Este TFG presenta la limitación de haber sido realizado con un número reducido de estudiantes. Si hubiéramos tenido una muestra más amplia, habríamos podido obtener resultados más completos y realizar comparaciones más relevantes.

Como propuesta, es importante resaltar la necesidad de fortalecer la identificación de patrones en la vida diaria, como se ha mencionado anteriormente. Según varios expertos, iniciar el reconocimiento de patrones desde el entorno cotidiano facilita su comprensión y posterior representación. Una vez que los niños hayan identificado los patrones presentes en su entorno, resulta beneficioso presentarles estos mismos patrones utilizando diversos materiales (Araujo, Palhares y Giménez, 2008). Además, Lüken y Sauzet (2020) sugieren que el aprendizaje debe comenzar con patrones simples, como AB, ya que son más fáciles de entender, y a medida que se logre la comprensión, se pueden añadir más elementos a la secuencia de repetición, como por ejemplo, ABC o superior. Por lo tanto, para facilitar el proceso de aprendizaje, se recomienda introducir gradualmente diferentes tipos de patrones de manera combinada.

Por último, para la autora de este TFG, este ha servido como una experiencia de aprendizaje. Le ha permitido adquirir habilidades en la toma y análisis de datos. Además, ha comprendido en mayor proporción la importancia de los patrones en Educación Infantil y ha reflexionado sobre cómo implementar de forma eficaz estas tareas en un aula de Infantil. Esta experiencia no solo ha enriquecido su conocimiento teórico, sino que también le ha proporcionado una visión más práctica sobre las tareas de patrones en niños de edad temprana.

6. Bibliografía

- Acosta, Y., & Alsina, Á. (2022). Influencia del contexto de enseñanza en la representación de patrones en educación infantil. *Alteridad*, 17(2), 166-179. <https://doi.org/10.17163/alt.v17n2.2022.01>
- Acosta, Y., Pincheira, N., & Alsina, Á. (2022). El pensamiento algebraico en educación infantil: estrategias didácticas para promover las habilidades para hacer patrones. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 11(2), 1-37.
- Acosta, Y., Pincheira, N., & 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. <https://doi.org/10.35763/aiem22.4193>
- Alsina, Á. (2006). *Cómo desarrollar el pensamiento matemático de 0 a 6 años*. Octaedro-Eumo.
- Alsina, Á. (2010). La “pirámide de la educación matemática”, una herramienta para ayudar a desarrollar la competencia matemática. *Aula de Innovación Educativa*, 189, 12-16.
- Alsina, Á. (2019). *Itinerarios didácticos para la enseñanza de las matemáticas de 6 a 12 años*. Graó.
- Alsina, Á. (2022). *Itinerarios didácticos para la enseñanza de las matemáticas (3-6 años)* (Vol. 52). Graó.
- Alsina, Á., & Giralt, I. (2017). Introducción al álgebra en educación infantil: un itinerario didáctico para la enseñanza de los patrones. *Didácticas Específicas*, 16, 113-129.
- Araújo, E., Palhares, P., & Giménez, J. (2008). Niños de cuatro años investigan con patrones. *Uno, Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 47, 54-66.
- Burgoyne, K., Witteveen, K., Tolan, A., Malone, S., & Hulme, C. (2017). Pattern understanding: Relationships with arithmetic and reading development. *Child Development Perspectives*, 11(4), 239-244. <https://doi.org/10.1111/cdep.12240>
- Callejo, M. J., García-Reche, A., & Fernández, C. (2016). Pensamiento algebraico de estudiantes de educación primaria (6-12 años) en problemas de generalización de patrones lineales. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 10, 5-25. <https://doi.org/10.35763/aiem.v0i10.106>
- Castro, E., & Castro, E. (2016). *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en educación infantil*. Ediciones Pirámide.
- Clements, H. D., & Sarama, J. (2015). *El aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. El enfoque de las Trayectorias de Aprendizaje*. Learning Tools LLC.

- LOMLOE. (2022). Real Decreto 196/2022, de 13 de octubre, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Infantil en la Comunidad Autónoma de Canarias.
- Lüken, M. M. (2020). Patterning as a Mathematical Activity: An Analysis of Young Children's Strategies When Working with Repeating Patterns. En M. Carlsen, I. Erfjord & P. Hundeland (Eds.), *Mathematics Education in the Early Years* (pp. 79-92). Springer, Cham.
- Lüken, M. M., & Sauzet, O. (2020). Patterning strategies in early childhood: a mixed methods study examining 3- to 5-year-old children's patterning competencies. *Mathematical Thinking and Learning*, 23(1), 28-48. <https://doi.org/10.1080/10986065.2020.1719452>
- McGarvey, L. M. (2012). What Is a Pattern? Criteria Used by Teachers and Young Children. *Mathematical Thinking and Learning*, 14, 310-337. <https://doi.org/10.1080/10986065.2012.717380>
- Mulligan, J., & Mitchelmore, M. (2018). Promoting Early Mathematical Structural Development Through an Integrated Assessment and Pedagogical Program. En I. Elia, J. Mulligan, A. Anderson, A. Baccaglioni-Frank & C. Benz (Eds.), *Contemporary Research and Perspectives on Early Childhood Mathematics Education*. Springer.
- Mulligan, J. T., Oslington, G., & English, L. D. (2020). Supporting early mathematical development through a 'pattern and structure' intervention program. *ZDM-International Journal of Mathematics Education*, 52, 663-676.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2006). *Curriculum Focal Points for Prekindergarten through Grade 8 Mathematics: A Quest for Coherence*. National Council of Teachers of Mathematics.
- Papic, M. M., Mulligan, J. T., & Mitchelmore, M. C. (2011). Assessing the development of preschoolers' Mathematical patterning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 42(3), 237-268.
- Rittle-Johnson, B., Fyfe, E. R., Hofer, K. G., & Farran, D. C. (2017). Early math trajectories: Low-income children's mathematics knowledge from age 4 to 11. *Child Development*, 88(5), 1727-1742. <https://doi.org/10.1111/cdev.12662>
- Rittle-Johnson, B., Fyfe, E. R., Loehr, A. M., & Miller, M. R. (2015). Beyond numeracy in preschool: Adding patterns to the equation. *Early Childhood Research Quarterly*, 31, 101-112.

- Rittle-Johnson, B., Fyfe, E. R., McLean, L. E., & McEldoon, K. L. (2013). Emerging understanding of patterning in 4-year-olds. *Journal of Cognition and Development, 14*(3), 376-396. <https://doi.org/10.1080/15248372.2012.689897>
- Sarama, J., & Clements, D. H. (2009). *Early childhood mathematics education research. Learning trajectories for young children*. Routledge.
- Stacey, K., & Chick, H. (2004). Solving the problem with algebra. En K. Stacey, H. Chick & M. Kendal (Eds.), *The Future of Teaching and Learning of Algebra. The 12th ICMI Study* (pp. 1-20).
- Torra, M. (2007). Les sèries, els patrons, una oportunitat per a l'educació matemàtica a Educació Infantil. *Escola catalana, 42*, 34-36.
- Torra, M. (2012). Patrones matemáticos en los cuentos. *Cuadernos de Pedagogía, 421*, 56-58.
- Warren, E., & Cooper, T. (2007). Repeating Patterns and Multiplicative Thinking: Analysis of Classroom Interactions with 9-Year-Old Students that Support the Transition from the Known to the Novel. *Journal of Classroom Interaction, 42*(1), 7-17.
- Wijns, N., Torbeyns, J., Bakker, M., De Smedt, B., & Verschaffel, L. (2019). Four-year olds' understanding of repeating and growing patterns and its association with early numerical ability. *Early Childhood Research Quarterly, 89*, 152-163. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2019.06.004>
- Wijns, N., Torbeyns, J., De Smedt, B., & Verschaffel, L. (2019). Young children's patterning competencies and mathematical development: A review. En K. Robinson, H. Osana & D. Kotsopoulos (Eds.), *Mathematical Learning and Cognition in Early Childhood* (pp. 139-161). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-12895-1>