

Tareas lógico-matemáticas y bloques lógicos de Dienes: una experiencia de aprendizaje cooperativo con futuros maestros de infantil

María de los Ángeles Hidalgo-Méndez
Carmen León-Mantero
José Carlos Casas-Rosal
Cristina Pedrosa-Jesús
Universidad de Córdoba

Resumen: *Presentamos una experiencia de trabajo cooperativo con futuros maestros de infantil basada en el uso de los bloques lógicos de Dienes para la resolución de tareas de seriación, ordenación y transformación.*

Palabras clave: *Futuros maestros de infantil; tareas lógico-matemáticas; bloques lógicos de Dienes; aprendizaje cooperativo.*

Logical-mathematical tasks and logical blocks of Dienes: a cooperative learning experience with preservice early childhood teachers

Abstract: *We present a cooperative work experience with preservice early childhood teachers based on the use of Dienes logical blocks to solve serialization, ordering and transformation tasks.*

Keywords: *Preservice early childhood teachers, logical-mathematical tasks, Dienes Logic Blocks, cooperative learning.*

1. INTRODUCCIÓN

La Educación Infantil es una etapa educativa esencial, en la que se establece como objetivo principal el desarrollo de los discentes de 0 a 6 años en todas sus dimensiones, a través de la búsqueda de la autonomía personal, el conocimiento positivo y equilibrado de sí mismos y la educación en base a los principios básicos de la convivencia en armonía.

El “Real Decreto 95/2022, de 1 de febrero, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Infantil” (2022) indica que en esta etapa se comienzan a adquirir las competencias clave para el aprendizaje permanente, entre las que se encuentra la *Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería* (STEM). Esta abarca las destrezas lógico-matemáticas y la iniciación a las habilidades numéricas básicas, que se recomienda trabajar en base a la observación, clasificación, cuantificación, y a través de la manipulación de objetos y el juego, entre otros.

Asimismo, la legislación vigente establece entre los objetivos a alcanzar en el alumnado de esta etapa, el siguiente objetivo específico para el desarrollo del pensamiento matemático: “Iniciarse en las habilidades lógico-matemática, en la lectoescritura y el movimiento, el gesto y el ritmo” (“Real Decreto 95/2022”, 2022, p. 14564)

Dada la importancia del desarrollo lógico-matemático en el alumnado de infantil, resulta esencial que los planes de formación de los futuros docentes cuenten con un programa de competencias que incida en los procesos de enseñanza y aprendizaje propios de las matemáticas como futuros profesionales (Baena et al., 2014). A su vez Sowder et al., (2010) destacan que es preciso planificar y efectuar propuestas que permitan al futuro profesorado reflexionar acerca de las posibles situaciones de enseñanza que favorezcan el desarrollo del pensamiento matemático en su alumnado por lo que es necesario incluir prácticas docentes que impliquen procesos matemáticos que permitan desarrollar una educación matemática de calidad.

En ese sentido, el uso de materiales manipulativos en las prácticas de aula se ha postulado como un recurso eficaz para la enseñanza de las matemáticas ya que estos proporcionan sentido a los conceptos y estructuras matemáticas, algo esencial para el aprendizaje de las matemáticas sobre todo en las primeras edades (Rico Romero y Segovia Álex, 2001). Así, los bloques lógicos de Dienes constituyen un material estructurado especialmente adecuado para trabajar tareas de lógico-matemática en los primeros años de Educación Infantil. Se trata de 48 piezas (figura 1) entre las que se pueden distinguir diferentes atributos con respecto a sus cuatro cualidades:

- Forma: Rectángulo, cuadrado, círculo y triángulo
- Color: Rojo, amarillo y azul
- Grosor: Fino y grueso
- Tamaño: Grande y pequeño

Siguiendo las aportaciones de Alsina (2006), las tareas sobre lógico-matemática se basan en el estudio de las cualidades sensoriales de los objetos desde tres perspectivas distintas, a saber, identificar las propiedades perceptibles de los objetos, relacionar las propiedades entre sí y operar en base a ellas. Entre las primeras actividades que se pueden abordar en las primeras edades encontramos las tareas de clasificación, ordenación, seriación y transformación. Su práctica en el aula acompañada de los conocimientos adquiridos por sus experiencias en la vida cotidiana permite desarrollar la capacidad de razonamiento de los escolares y establece las bases para construir otros conocimientos matemáticos.

Por otro lado, el perfil profesional de los maestros de Educación Infantil requiere del “saber hacer” del trabajo en equipo, ya sea con compañeros que pertenezcan a la misma institución educativa o no, en aras de atender a cada estudiante de forma eficaz,

planificando situaciones de aprendizaje en las que se involucren diferentes materias o engloben un proyecto común y organizando el trabajo en el aula. Es por ello que el aprendizaje cooperativo en la formación inicial de los maestros constituye una práctica docente de calidad gracias a que fomenta el intercambio y el enfrentamiento entre puntos de vista moderadamente divergentes, lo que conlleva una discusión que da lugar a la revisión y reestructuración de los puntos de vista propios que favorecen el aprendizaje y el avance intelectual (Colomina y Onrubia, 2001).

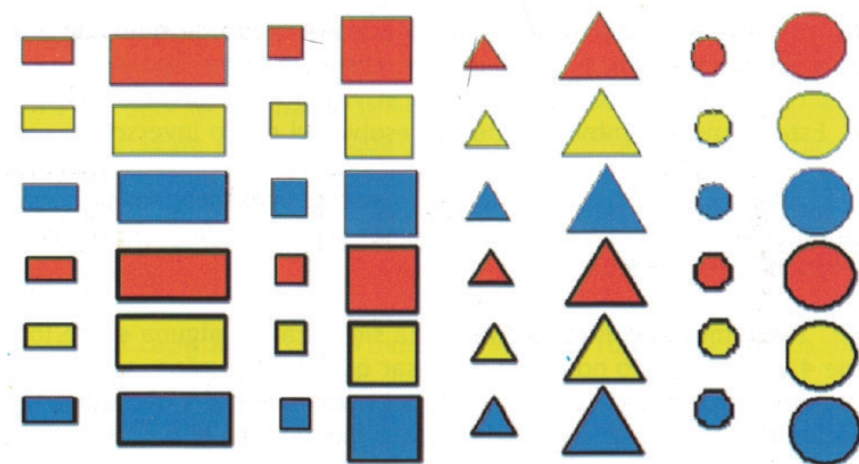


Figura 1. Bloques lógicos de Dienes (Ruesga, 2004)

Por todo lo anterior, se presenta una experiencia de aula en la que se abordaron diferentes tareas sobre lógico-matemática (seriación, ordenación y transformación) en la que se usan los bloques lógicos de Dienes como organizador curricular y la técnica de aprendizaje cooperativo denominada Rompecabezas de Aronson con alumnado del Grado en Educación Infantil.

La técnica del Rompecabezas o Jigsaw de Aronson consiste en realizar una tarea en equipo sobre una temática general y, posteriormente organizar al alumnado en grupos de trabajo, denominados expertos, que se ocupan de analizar una sección concreta de contenido (Aronson, 1978).

Para la evaluación de la tarea se hizo uso de la aplicación gratuita online *Padlet* que permite compartir en un muro común las fotos de las soluciones obtenidas por los grupos de trabajo y los grupos de expertos. Esta aplicación constituye una herramienta muy rápida y cómoda que facilita a alumnado y docente el proceso de entrega, retroalimentación y calificación de la tarea.

2. EXPERIENCIA

Esta experiencia se ha llevado a cabo en el marco de la asignatura *Desarrollo del pensamiento matemático* impartida en el primer cuatrimestre del primer curso del Grado en Educación Infantil de la Universidad de Córdoba durante el curso 2022/2023 en el desarrollo de una sesión teórica correspondiente al bloque de contenido 2, titulado *Desarrollo del pensamiento lógico-matemático*. En este se trabajan las distintas situaciones de aprendizaje que se pueden proponer en el aula de Educación Infantil para trabajar el desarrollo lógico-matemático a través de tareas de seriación, clasificación, ordenación y transformación.

Para ello, se realizaron agrupaciones en el grupo-clase de grupos de trabajo heterogéneos de seis personas cada uno. A cada grupo se le entregó un guion de trabajo estructurado en dos secciones principales basadas en la dinámica de trabajo cooperativo del Puzle o Rompecabezas de Aronson. En la primera sección se proponía realizar un conjunto de seis ejercicios prácticos sobre tareas de lógico-matemática usando los bloques lógicos de Dienes en las que debían participar todos los miembros del grupo cooperativo. A continuación, se detallan las actividades:

Actividad 1. Dibujad todas las piezas posibles que completan la siguiente serie. Identifica cuántas piezas forman el núcleo, construye la tabla que identifica los cambios en cada cualidad y define cuál es el criterio.

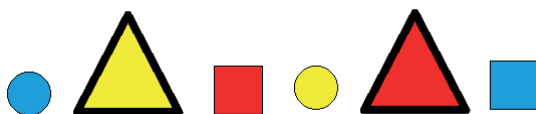


Figura 2. Imagen que acompaña a la actividad 1

Según Ruesga (2004), una tarea de seriación consiste en colocar una hilera de piezas de acuerdo con determinadas reglas de igualdad o diferencia de atributos entre piezas consecutivas. En este ejercicio se propone realizar una serie mediante el modo inverso, es decir, dadas las piezas iniciales de la serie, se solicita que esta se complete y que se identifique el criterio elegido para su elaboración.

Actividad 2. Dibujad una serie rítmicamente variable en la que se establezca el criterio: primero (1) diferencia solo en grosor y después (2) diferencia solo en color. Colocad todas las piezas posibles.

En este caso se propone realizar una serie rítmicamente variable, es decir, aquella en la que las diferencias o igualdades se repiten periódicamente sobre tres piezas (Ruesga, 2004).

Actividad 3. Completad la parrilla siguiente con las piezas, colocando los símbolos de los atributos en la primera fila y columna.

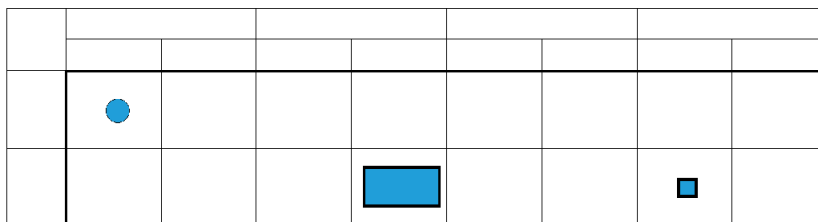


Figura 3. Imagen que acompaña a la actividad 3

La clasificación mediante rejillas o tableros consiste en colocar en una cuadrícula plana una serie de figuras que responde a la conjunción de valores de la cuadrícula. En este caso se trata de completar una parrilla en modo inverso, en la que ya aparecen colocadas algunas de las piezas. Así, el alumnado debe identificar los valores a los que corresponde cada fila y cada columna con las tarjetas de atributos y terminar de colocar el resto de las piezas.

Actividad 4. Colocad los atributos correspondientes en las bifurcaciones de la figura y dibujad las piezas que faltan. ¿Qué piezas se están ordenando?

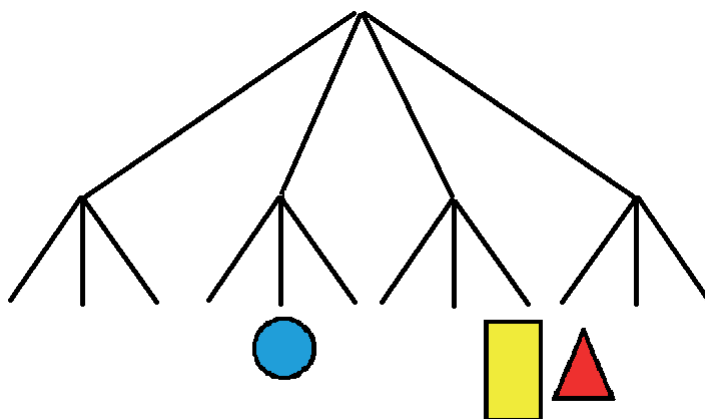


Figura 4. Imagen que acompaña a la actividad 4

En este ejercicio se pide que realicen una ordenación en modo inverso en una estructura con diagrama de árbol (Ruesga, 2004).”. Es este tipo de actividades debemos disponer las piezas basándonos en los criterios de ordenación establecidos. En primer lugar, se identifican las piezas que se están ordenando, a continuación, los atributos que rigen el criterio de cada una de las ramas del árbol y, por último, se completa la ordenación con las piezas que faltan.

Actividad 5. Indica qué elementos se están ordenando y cuál es el criterio para obtener la siguiente ordenación.

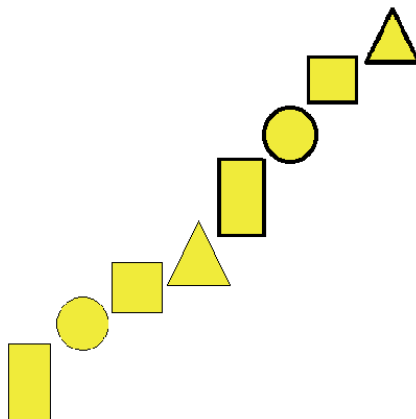


Figura 5. Imagen que acompaña a la actividad 5

De forma similar a la actividad anterior, en esta actividad se realiza una ordenación vertical en modo inverso, pero en este caso las piezas se disponen en columnas verticales (Ruesga, 2004).

Actividad 6. Dada la siguiente tarea de transformación, indica el tipo de operador lógico que se trabaja (directo o inverso), así como la situación inicial y la transformación que se aplica.

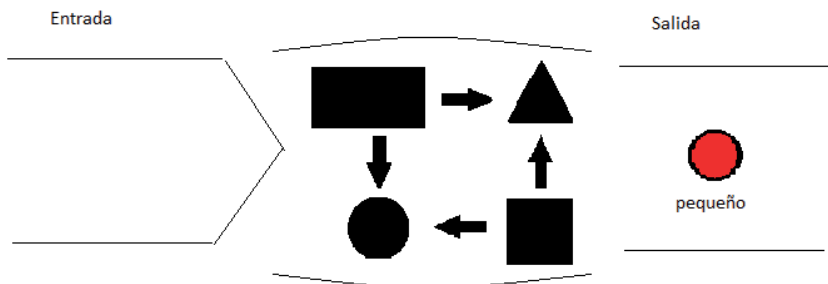


Figura 6. Imagen que acompaña a la actividad 6

Las transformaciones son procedimientos básicos en matemáticas (Ruesga, 2004) que consisten en establecer transformaciones entre conjuntos de piezas en función de sus atributos. En este ejercicio se presenta una transformación en modo inverso, ya que dado el criterio de transformación y la situación final, se pide la situación inicial.

Cuando los grupos de trabajo cooperativo realizaron las actividades, se les solicitó que se asignasen entre ellos los roles de expertos necesarios para poder abordar la segunda sección de esta experiencia. La decisión debían tomarla en grupo en base a las capacidades de cada uno observadas en la resolución de la primera sección, de tal forma que dentro de cada grupo hubiera un experto de cada una de las actividades. Además, cada alumno, realizó una foto de la actividad de la que eran expertos resuelta por su grupo de trabajo y la subió al muro de trabajo conjunto configurado a través de *Padlet*.

Una vez tomada la decisión, los grupos de trabajo se disolvieron y el grupo-clase se agrupó en los seis grupos de expertos de actividades. A continuación, se les solicitó resolver las siguientes actividades:

Expertos actividades 1 y 2. Verificad si las soluciones dadas por los grupos son correctas o incorrectas y justificad vuestras respuestas

Expertos actividades 3, 4, 5 y 6. ¿Cuántas soluciones son válidas para este ejercicio? Si vuestra respuesta es varias, añadid las soluciones que faltan. Si vuestra respuesta es que hay una única solución, justificad vuestra decisión.

Por último, un representante de cada grupo de expertos expuso las soluciones obtenidas con el apoyo de las fotos subidas al muro de *Padlet* y bajo la supervisión e intervención, cuando fue necesaria, de la docente encargada de la asignatura en este grupo-clase.

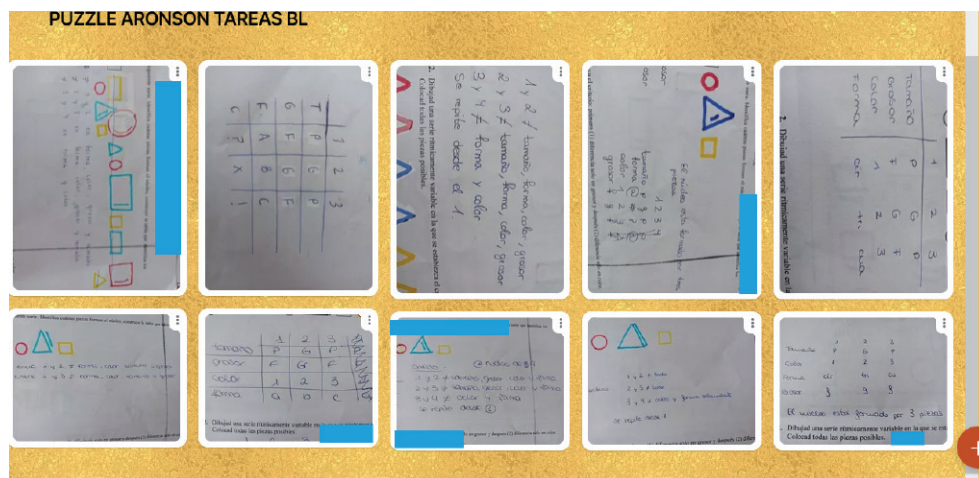


Figura 7. Captura del muro de Padlet

3. RESULTADOS

En general, los grupos de trabajo resolvieron de forma correcta la mayoría de las actividades, sin embargo, encontramos en sus respuestas ciertos errores y dificultades que merece la pena analizar.

En la búsqueda del criterio que rige la serie dada en la actividad 1, algunos alumnos no detectaron que el patrón del núcleo con respecto a la forma es círculo-triángulo-cuadrado,

solo detectaron que las tres forman debían ser distintas. De ahí que su análisis de las cualidades de los elementos que forman el núcleo y la continuación de la serie arrojará el resultado de la Figura 8.

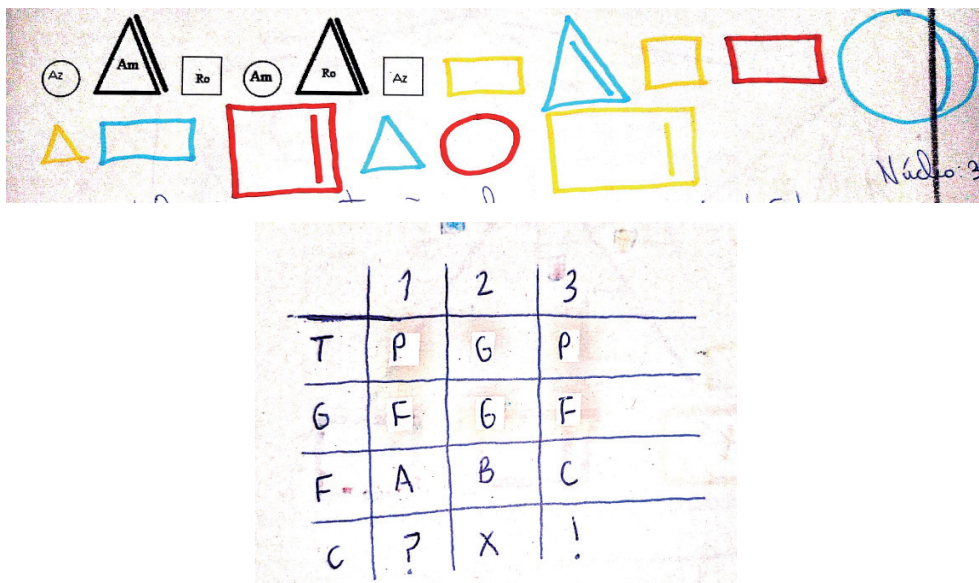


Figura 8. Continuación y análisis de las cualidades del núcleo de la serie de la actividad 1

En otros casos, a pesar de detectar de forma correcta el patrón y analizar las cualidades del núcleo adecuadamente, a la hora de establecer el criterio no concretan las diferencias o las igualdades dadas entre piezas consecutivas y olvidan que entre la tercera y la cuarta pieza hay una diferencia de color y forma solamente (Figura 9)

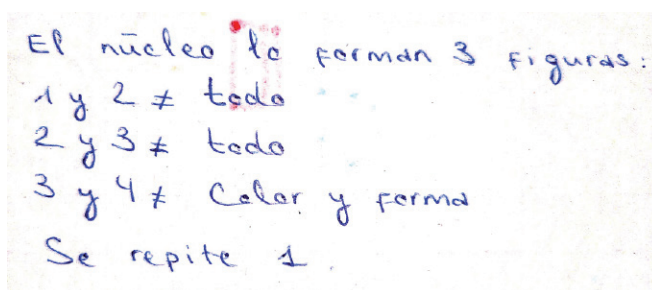


Figura 9. Análisis del criterio de la serie de la actividad 1

En el caso de las ordenaciones, la dificultad surge cuando deben señalar cuáles son los elementos que se están ordenando. En la figura 10 se muestran los errores cometidos en las actividades 4 y 5, en las que olvidan indicar que se están ordenando por un lado las piezas grandes y gruesas y, por otro, las grandes y amarillas.

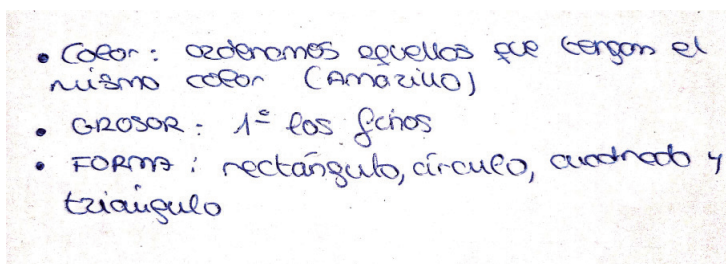
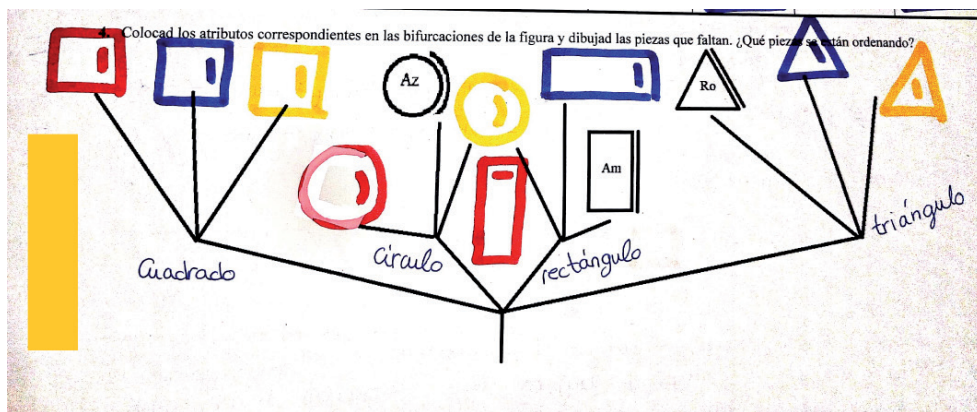


Figura 10. Identificación de las piezas ordenadas en las actividades 4 y 5

Es destacable que las actividades de los grupos de expertos se desarrollaran sin ningún tipo de error. Los expertos de la actividad 1 localizaron los errores cometidos por los grupos de trabajo y los de las actividades 3, 4, 5 y 6 identificaron sin dificultad la unidad de solución en estos cuatro ejercicios. En este caso, los expertos de la actividad 2 estuvieron todos de acuerdo en que no se habían cometido errores en la resolución dada por los grupos de trabajo de la actividad 2.

4. CONCLUSIONES

A pesar de las dificultades que conlleva el trabajo cooperativo en la gestión de conflictos por parte del estudiantado y el aumento de la carga de trabajo para el docente, los beneficios obtenidos cuando se usan en el aula dinámicas de este tipo hacen que la balanza se incline a su favor. Entre estos beneficios se encuentra que cada alumno decide tomar el rol en el que se encuentra más cómodo y así poner en juego las capacidades en las que encuentren mayor afinidad. Por otro lado, la enseñanza entre iguales permite establecer situaciones de aprendizaje que ayuden a salvar la variabilidad en la percepción de las estructuras matemáticas, a través de las experiencias vividas por nuestros alumnos con respecto a las tareas sobre lógico-matemáticas.

Por último, el uso de materiales estructurados proporciona experiencias de aprendizaje de los conceptos y resultados matemáticos a través de su manipulación y la

experiencia tras la resolución de casos prácticos. Asimismo, el uso de este tipo de material permite la evocación de representaciones que constituyen la base de la adquisición de las estructuras matemáticas.

5. REFERENCIAS

- Alsina, Á. (2006). *Cómo desarrollar el pensamiento matemático de 0 a 6 años*. Editorial Octaedro-Eumo.
- Aronson, E. (1978). *The jigsaw classroom*. Sage.
- Baena González, M.I., Chica Merino, E., García-Paredes Martínez, M.E., y Gil Martínez, M.J., (2014). Formación de futuros maestros desde la práctica en el aprendizaje de las matemáticas. *Escuela abierta*, 17, 11-28.
- Colomina, R. y Onrubia, J., (2001). Interacción educativa y aprendizaje escola: la interacción entre alumnos. En AC. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (comps). *Desarrollo psicológico y educación. 2. Psicología de la Educación Escolar* (pp. 415 - 435). Alianza.
- Real Decreto 95/2022, de 1 de febrero, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Infantil (2022, 2 de febrero). *Boletín Oficial del Estado*, 2022(28), 14561- 14595
- Rico Romero, L., y Segovia Alex, I. (2001). Unidades didácticas: organizadores. En E. Castro (Ed.), *Didáctica de la matemática en la educación primaria* (pp. 83-104). Síntesis.
- Ruesga, M. P. (2004). *El inicio del razonamiento en la infancia*. Universidad de Burgos.
- Sowder, J., Sowder, L. y Nickerson, S. (2010). *Reconceptualizing Mathematics for elementary mathematics teacher*. WH Freeman, Inc.