

Cada cosa en su lugar: Renovando la enseñanza de la clasificación desde el aula de 2 años

Ana García Manjón-Cabeza

Colegio Jesús Maestro, Madrid, anagarciamc@gmail.com

Carlos de Castro Hernández

Universidad Autónoma de Madrid, carlos.decastro@uam.es

Resumen: *Diseñamos, implementamos y evaluamos un camino de enseñanza para la clasificación con alumnado de 2 años. Con un enfoque de Investigación Basada en Diseño, a través de 11 sesiones de juego de construcción con bloques de madera, estudiamos cómo guardan los niños el material en cajas después del juego. Cambiando el número de cajas en cada sesión, orientamos a los alumnos hacia diferentes formas de clasificación. El alumnado desarrolla criterios de clasificación y los aplica con flexibilidad. Este enfoque de clasificación representa una alternativa a las actividades habituales con materiales estructurados como los “bloques lógicos”.*

Palabras clave: *0 a 3 años, clasificación, educación infantil, investigación basada en el diseño, juego de construcción, trayectorias de aprendizaje en matemáticas.*

Every thing in its place: Renewing the teaching of classification from 2-year-old classroom

Abstract: *We design, implement, and evaluate a path of teaching for classification with 2-year-old students. With a Design Based Research approach, through 16 sessions of block play with wooden blocks, we study how children store blocks in boxes after block play. Changing the number of boxes in each session, we guide students towards different forms of classification. Students develop classification criteria and apply it with flexibility. This approach to classification represents an alternative to usual activities with “logical blocks” materials.*

Keywords: *Block play, 0 to 3 years, classification, design-based research, early childhood education, learning trajectories in mathematics.*

1. INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la clasificación, a partir de la Ley General de Educación de 1970 en España, ha estado muy influida por la matemática moderna y la teoría intuitiva de conjuntos. En Didáctica de las Matemáticas, esta influencia llegó a través de los trabajos de Dienes y los de Piaget (Dienes y Golding, 1966/1984a; Dienes y Golding, 1966/1984b; Piaget y Inhelder, 1976). El enfoque de Dienes se extendió a través de materiales estructurados, como los bloques multibase, o los bloques lógicos (Dienes y Golding, 1966/1984a, Michelet, 1977). En el enfoque de Dienes, dos de las actividades más básicas son las relacionadas con la traducción entre las definiciones por comprensión y por extensión de un conjunto. Es decir, una actividad sería dar a los niños los atributos que cumplen todos los elementos de un conjunto y pedir la enumeración de los

elementos, y otra actividad consistiría en dar la enumeración de los elementos que forman el conjunto y que los niños tuviesen que descubrir los atributos comunes (Dienes y Golding, 1966/1984b, p. 20). Estos dos tipos de actividad básicos, que Dienes considera de “igualdad de conjuntos”, pues en realidad consisten en traducir de una definición de un conjunto a la otra, se pueden extender a otros juegos, como los de tres aros, que son clasificaciones en 8 clases en las que se emplean tres atributos y sus negaciones (Dienes y Golding, 1966/1984a, p. 43). Ruesga (2004), en su tesis sobre el razonamiento lógico matemático en Educación Infantil, enfatiza mucho la necesidad de realizar estos dos tipos de actividades, que denomina procesos directo (paso de la comprensión a la extensión) e inverso (paso de la extensión a la comprensión).

Al analizar este enfoque de actividades, observamos que el criterio de clasificación está predeterminado, pues el niño no decide cómo clasificar los bloques. Pensamos que estos dos tipos de actividades son valiosos, pero deben completarse con situaciones en las que los propios niños puedan decidir cómo guardar el material. Así, no se limitarán a seguir instrucciones dadas por aros y tarjetas en el suelo para clasificar, o a encontrarse el material ya clasificado y tener que descubrir el patrón de similitud subyacente al orden preestablecido en los objetos.

2. MARCO TEÓRICO

En lugar de asumir el enfoque de Dienes, nos hemos inspirado en la *Teoría de Situaciones Didácticas* (TSD) (Brousseau, 2007; Chamorro, 2005). En este enfoque, una *situación fundamental* para el aprendizaje de la clasificación simple (clasificación atendiendo a una variable) está constituido por una familia de situaciones a-didácticas que requieren emplear el conocimiento objetivo de aprendizaje, la clasificación simple, como estrategia óptima para afrontar la situación. En estas situaciones, juegan un papel esencial las *variables didácticas*, que son aspectos de la situación modificables por el profesorado que inciden en un cambio en la estrategia adoptada por el alumnado. La estrategia base inicial que adoptan los alumnos debe ser percibida como insatisfactoria, y estos deben ir evolucionando desde esta estrategia base a la estrategia óptima (Chamorro, 2005, pp. 43-44).

Aplicando esta idea originaria de Brousseau, la familia de situaciones a-didácticas que dan lugar al aprendizaje de la clasificación simple es la de guardar los materiales en cajas después de jugar con ellos. Esta situación, tal como la hemos planteado, y especialmente por la edad de 2 años a la que va dirigida, no cumple estrictamente las condiciones que exige la TSD para una situación a-didáctica. Los niños no pueden validar sus estrategias por sí mismos, sino que van interiorizando paulatinamente qué significa “guardar bien” con retroalimentaciones de sus compañeros y de su maestra. Sin embargo, el número de cajas sí funciona como *variable didáctica*; es decir, es un aspecto variable de la situación de guardar, cuyos valores puede modificar la maestra, al cambiar el número de cajas de un día a otro, lo que obliga a los niños a realizar un cambio de estrategia en el que advertimos un aprendizaje. En este caso, si los niños tienen 5 cajas, veremos que pueden guardar cada uno de los 5 tipos de piezas (Figura 2) en cada una de las 5 cajas, juntando solo piezas iguales. Sin embargo, al pasar a tener que guardar en 2 cajas, decisión tomada por la maestra, pueden poner en una caja las piezas delgadas y en otra las gruesas, o en una los cubitos y en otra las que no son cubitos, etc. Pero la clave es que los niños se ven obligados a cambiar de estrategia y a adoptar una diferente. Estos cambios en el número de cajas de una sesión a otra son los responsables de la invención, adaptación y adopción flexible de diferentes estrategias infantiles de clasificación.

Este tipo de actividad de clasificación no es exclusivo de la TSD. Un ejemplo similar es el “Juego del tendedero” de María Antonia Canals (Alsina y Bosch, 2025, p. 79) en el que una colección de camisas con varias variables (color, número de botones y tamaño de la manga) se cuelgan en un tendedero con un número variable de hilos, de modo que las camisas en el mismo hilo deben tener alguna propiedad común. Al modificar el número de hilos, una variable didáctica en términos de Brousseau, se “fuerza” un cambio en el modo de tender/clasificar las camisas.

2.1. Cómo entendemos la clasificación de 0 a 3 años

Lakoff y Núñez (2000), en su visión de las matemáticas a través de la “Cognición encarnada”, proponen que una clase, o un conjunto, metafóricamente, es el interior de una caja (p. 123). Los niños tienen un conocimiento de guardar cosas en cajas, que estos autores llaman “esquema del contenedor”, que sirve para aprender a clasificar, vía metáfora. Introducir un objeto en una caja es, en el lenguaje de conjuntos, establecer una relación de pertenencia. Una caja dentro de otra puede representar una relación de inclusión. Un objeto que “no va” en una caja es un elemento que no pertenece a la clase o conjunto; un contenedor sin objetos, el conjunto vacío, etc.

En este estudio no identificamos guardar con clasificar. Clasificar lo consideramos un proceso matemático formal, que puede plantearse de forma simbólica abstracta, mientras que guardar pertenece al ámbito de la actividad cotidiana y la matemática intuitiva e informal propia del ciclo de 0 a 3 (Alsina, 2015). En el enfoque de la cognición encarnada (Lakoff y Núñez, 2000), clasificar puede entenderse metafóricamente como guardar, pero se trata solo de una metáfora. Desde un punto de vista didáctico, la actividad de guardar después de jugar nos sitúa al inicio de una *trayectoria de aprendizaje* de la clasificación (Clements y Sarama, 2009).

Por otra parte, en este estudio es clave la idea de “patrón”. Clements y Sarama (2015) indican que, en las matemáticas de Educación Infantil, el término “patrón” se aplica de forma restringida para abarcar casi exclusivamente los “patrones de repetición” y los “patrones de crecimiento”. Sin embargo, los patrones son un proceso matemático bastante más general. “Crear patrones es buscar regularidades y estructuras matemáticas. Identificar y aplicar los patrones ayuda a traer orden, cohesión y predictibilidad a situaciones que parecen desorganizadas y nos permite hacer generalizaciones a partir de la información que tenemos” (Clements y Sarama, 2015, p. 304). En esta línea, Devlin (1994) llama a las Matemáticas “la ciencia de los patrones” y aplica esta idea a “patrones de conteo, patrones de razonamiento y comunicación, patrones de movimiento y cambio, patrones de forma, patrones de simetría y regularidad y patrones de posición (topología)” (p. 3). En la Educación Matemática Infantil, la idea de patrón tiene un peso singular, pues Hynes-Berry, et al. (2021) organizan todas las matemáticas de 0 a 3 años en torno a cuatro “Conceptos matemáticos precursores”: Atributo, comparación, cambio y patrón.

Para nosotros, “patrón” es lo contrario a “caos”, entendido como desorden, desorganización e impredecibilidad (<https://dle.rae.es/caos>). Creamos, detectamos, o completamos un patrón al conectar lo que observamos y un modelo o una estructura matemática. Para el alumnado de 0 a 3, que aún no han entrado en la matemática formal, diríamos que perciben un patrón cuando advierten que algo es “regular”, en su acepción como adjetivo, como “Ajustado a una regla y conforme a ella” (<https://dle.rae.es/regular>). En este sentido, la actividad de guardar los materiales después de jugar es una actividad en la que los niños no deben limitarse a retirar las piezas del suelo para amontonarlas en cualquier caja, de forma desorganizada o caótica, sino creando un “orden”. Clasificar es establecer, detectar y completar patrones de similitud. Y los niños de 0 a 3 deben establecer un criterio para guardar, y tratar de averiguar la regla que han utilizado sus

compañeros para colocar las primeras piezas en las cajas, detectando el patrón, para ajustarse a esa regla y contribuir al orden. La famosa canción empleada en las aulas de 0 a 3 años (“A guardar, a guardar, cada cosa en su lugar. Sin romper, sin tirar, que mañana hay que jugar.”) resume los objetivos de la actividad de guardar/clasificar en el ciclo de 0 a 3 años: Crear un orden para conservar y cuidar los objetos de valor, tenerlos localizados, y dejarlos preparados para usarlos de forma cómoda en días sucesivos.

2.2. Algunos estudios sobre clasificación y trayectorias de aprendizaje

Las referencias tradicionales con las que hemos pensado la clasificación a estas edades, desde los años 80, provienen fundamentalmente de las investigaciones de Piaget e Inhelder (1976) y de las propuestas didácticas de Dienes y Golding (1966/1984a, 1966/1984b), basadas en la teoría intuitiva de conjuntos. En el caso de Piaget e Inhelder (1976), pedían a niños, con consignas del tipo “Poned juntos los parecidos” (p. 43), que organizaran una serie de formas geométricas (cuadrados, triángulos y semicírculos) de diversos colores, describiendo un estadio de “colecciones figurales”, desde los 2 años a los 5. En este estadio los niños dan respuestas situando un triángulo sobre un cuadrado como formando una casa, o alinean objetos de modo que cada figura puede tener alguna propiedad común con la siguiente, pero no todas ellas en conjunto. Una “colección figural” no es todavía una clase. Sin embargo, estos autores señalan que “este estadio dura más o menos tiempo dependiendo del material empleado y las consignas dadas” (p. 32).

El aprendizaje de la clasificación ha sido abordado también desde las trayectorias de aprendizaje, dando descripciones diferentes de las de Piaget e Inhelder (1976) de las posibilidades clasificatorias de los niños de 0 a 3 años. Para Clements y Sarama (2015, pp. 3-4) las *trayectorias de aprendizaje* constan de tres elementos: (1) un objetivo, centrado en una gran idea matemática, (2) Una progresión de desarrollo, también llamada “camino de aprendizaje” (*Paths of Learning*), y (3) una serie de tareas de enseñanza o “camino de enseñanza” (*Paths of Teaching*). Sarama y Clements (2009) toman del trabajo de Langer et al. (2003) la referencia fundamental para describir la progresión de desarrollo, o el camino de aprendizaje, para la clasificación de 0 a 3 años. Según el estudio de (Langer et al., 2003), los niños comienzan a juntar objetos según algún atributo en torno a los 12 meses. A los 18, forman clases con objetos idénticos y con los objetos de otras clases diferentes. A los 2 años, forman clases con objetos con propiedades comunes, pero no necesariamente idénticos. Y algunos niños de 2 años y todos los niños de 3, recolocan elementos mal clasificados (Langer et al., 2003). Así, aunque contamos con una descripción básica de un *camino de aprendizaje* para la clasificación, para niños de 0 a 3 años (Langer et al., 2003), asumido por Sarama y Clements (2015), no hay descripciones de *camino de enseñanza*, que podrían favorecer la evolución de los niños a lo largo de este *camino de aprendizaje*.

2.3. Objetivos

Los objetivos de este estudio son: (1) Diseñar, implementar y evaluar un camino de enseñanza, o “tareas instruccionales”, para la clasificación con niños de 2 años; (2) Comparar las estrategias de los niños en estas tareas con las descripciones de las progresiones de desarrollo, o *camino de aprendizaje*, de estudios anteriores.

3. MÉTODO

La metodología que hemos utilizado en este estudio es la investigación basada en el diseño (Molina et al., 2011, Prediger y Zwetschler, 2013) (ver Figura 1). Basándonos en la investigación precedente sobre el aprendizaje de la clasificación en estas edades (Clements y Sarama, 2015; Sarama y Clements, 2009; Langer et al., 2003) e inspirándonos en la Teoría de Situaciones Didácticas (Brousseau, 2007, Chamorro, 2005) hemos diseñado un *camino de enseñanza* para la clasificación para niños de 2 años (ver Figura 3).

Figura 1

La investigación basada en diseño (Adaptado de Prediger y Zwetschler, 2013).



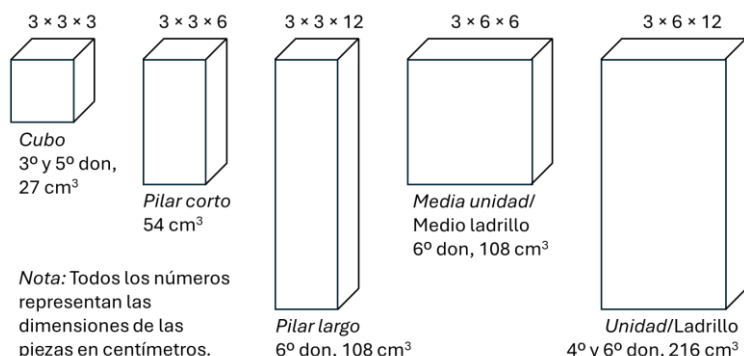
3.1. Los participantes, las sesiones de juego y el material

En la investigación han participado 6 alumnos de 2 años (4 niños y 2 niñas) de la Escuela Infantil del Colegio Jesús Maestro, de Madrid. Estos niños son, dentro de su grupo clase de 18 alumnos, los que se quedaban el horario completo, hasta las 16:30, trabajando en esta propuesta en una sesión semanal por las tardes.

El material de construcción está inspirado en los Dones de Froebel. En particular, en los Dones tercero, cuarto y sexto, según indicamos en la Figura 2 (Michelet, 1977, pp. 201-212). Las piezas las hemos seleccionado siguiendo varios criterios: (1) Cada pieza sirve para componer otras piezas del material o se puede descomponer en ellas. Por ejemplo, dos cubos forman un pilar corto; cuatro, un pilar largo; la mitad de una unidad es un pilar largo o media unidad, según hagamos la división longitudinal o transversal respectivamente, etc.; y (2) Las diferencias entre las dimensiones de las piezas, las superficies y los volúmenes son claras. Cuando no coinciden, una es el doble, cuádruple u óctuple de la otra. Con estas diferencias en las medidas, queremos que los niños distingan claramente el pilar largo del corto o del cubo, las piezas delgadas de las anchas, etc. Esperamos que estas características favorezcan el establecimiento de semejanzas y diferencias característico de la clasificación. Al elegir este material, hemos querido evitar el color, por parecernos una variable muy llamativa a estas edades, que podía dificultar en algunos casos tomar como semejantes figuras de distinto color.

Figura 2

El material de construcción empleado.



El material se obtiene en cualquier carpintería cortando listones de 3×3 y de 3×6 (medidas en cm). La cantidad del material es la siguiente: 25 unidades, 43 medias unidades, 23 pilares largos, 23 pilares cortos y 38 cubos. Para la clasificación, utilizamos de dos a cinco cestas iguales. Además, en algunas sesiones utilizamos elementos auxiliares, por considerar que potencian el juego de construcción (depresores, pompones, pañuelos...) y también hemos comenzado algunas sesiones de construcción con la lectura de un álbum ilustrado. En total, hemos realizado 16 sesiones, 11 de ellas de 45 minutos de duración, con los 6 alumnos. Otras 5 sesiones han sido de 20 minutos, dedicadas a la evaluación individual.

3.2. Diseño del camino de enseñanza para la clasificación

La estructura del *camino de enseñanza* es la siguiente. En cada sesión, tras el juego de construcción, pedimos a los niños que guarden el material en cajas. En la primera sesión, les damos 5 cajas. A partir de ahí, cuando se cumplen las condiciones que establecemos, vamos variando el número de cajas a 2, 4 y, finalmente, a 3. Consideramos que una forma de guardar el material es *satisfactoria* cuando: (1) Al final, quedan todas las piezas recogidas, (2) Todas las piezas del mismo tipo están en la misma caja, (3) Se utilizan todas las cajas. La clave para una “buena” recogida es la condición 2. Las clases son disjuntas. Cada cosa debe tener “su lugar”, su caja. Esta es la condición mínima para que todo esté “ordenado”. La condición 3 es la responsable de que los niños tengan que clasificar de forma flexible. En principio, los niños podrían clasificar en 2 cajas, o en 3, y hacer la misma clasificación en 4 o 5 cajas dejando algunas vacías. El material estaría igual de “bien guardado”.

Si, en una sesión, los niños guardan el material de forma no satisfactoria, en la siguiente sesión se repite el guardado con el mismo número de cajas para dar una nueva oportunidad de aprendizaje. Si el material se guarda de forma satisfactoria, en la siguiente sesión se repite una vez más con el mismo número de cajas para afianzar y consolidar el aprendizaje. Tras dos sesiones en que los niños guardan el material siguiendo la misma estrategia con el mismo número de cajas, hacemos una sesión individual de evaluación con unas 20 piezas, para comprobar si cada niño aplica la estrategia adoptada por el grupo en los días anteriores. A partir de ahí, en la sesión siguiente cambiamos el número de cajas y continuamos la secuencia. En la Figura 3, presentamos esquematizada esta propuesta de *camino de enseñanza*.

Por otra parte, nuestro planteamiento inicial del *camino de enseñanza* estaba muy basado en la relación entre las características del material y la alternancia del número de cajas. Pero, tras la

4. RESULTADOS

La sección de resultados la dividimos en dos partes. En la primera, describimos el desarrollo de las sesiones de trabajo. En la segunda, ofrecemos una síntesis de los resultados más significativos y los comparamos con los de estudios anteriores en la discusión.

4.1. Desarrollo de las sesiones

En esta sección describimos el desarrollo de las sesiones de trabajo, agrupadas según el número de cajas que ofrecemos al final a los niños para guardar el material.

4.1.1. Sesiones con 5 cajas

En la primera sesión, comenzamos ofreciendo el material, volcando la caja que lo contiene, sin disponer el material de ninguna forma especial. La única indicación que damos es que comiencen a construir. Aparecen algunas construcciones, como apilamientos verticales (Figura 4, izquierda) en que se explora el equilibrio, con piezas de tamaño más pequeño en la parte inferior del apilamiento. También está presente el juego simbólico, al soplar sus “casas construidas con ladrillos”. Al terminar el juego, se les pide recoger el material en 5 cajas. La razón de comenzar con 5 cajas es que hay 5 piezas diferentes y consideramos que la forma básica de guardar las piezas es meter cada tipo de pieza en una caja, de modo que los niños solo pongan juntas piezas idénticas. La forma de guardar las piezas no resulta satisfactoria para los investigadores (Figura 4). Advertimos dos dificultades: (1) Los niños mueven constantemente las cajas al recoger y; (2) A pesar de que algunos intentan dar cierto orden al proceso de recogida, otros recogen de forma aparentemente aleatoria, sin fijarse en los tipos de pieza de cada caja.

Figura 4

Primeras construcciones y recogida del material con cinco cajas.



Tras reunirnos los investigadores para revisar la primera sesión, tomamos varias decisiones: Mantenemos que, si la forma de guardar el material no ha resultado satisfactoria, repetimos la sesión siguiente con el mismo número de cajas para guardar. También vemos conveniente incluir normas previas al juego, orientadas a reducir la impulsividad, a cuidar el material y “cuidarnos nosotros”, como decir que “No se tiran los juguetes” o “No nos hacemos daño los amigos”. Además, en la recogida indicamos: “No movemos las cajas para recoger”. Este es un punto crucial, pues juntar las cajas favorece que no se guarden los bloques en la caja más próxima, y que se puedan examinar las piezas que hay en cada caja de un golpe de vista. Por esa misma razón, cambiamos la disposición de las cajas para tenerlas organizadas de forma más compacta,

con cuatro cajas alrededor de una central, en vez de alinearlas formando una fila (Figura 4). Antes de comenzar la segunda sesión, fijamos el tipo de orientaciones que podemos dar. Se trata siempre de proporcionar ayudas indirectas sin dar un criterio de clasificación: “Las piezas tienen que estar muy bien guardadas”, “Hay que guardar todo con mucho cuidado y bien ordenado”, “Tenemos que poner cada cosa en su lugar”, “Ponemos juntas las que van juntas”, “¿Creéis que están bien guardadas todas las piezas?”, etc. También hacemos un listado de orientaciones prohibidas, para mantenernos alerta del modo en que no deseamos intervenir. Están prohibidas frases del tipo: “Pon juntas las iguales”, “Pon todos los cubitos juntos”, “Pon las grandes en un lado y las pequeñas en otro”, etc. Es decir, no mencionamos ninguna propiedad (ser grande, pequeño, delgado), ningún tipo de pieza (cubito, ladrillo, pilar), ninguna relación (las iguales, las que sean igual de delgadas), ni nada que implique dar un criterio de clasificación.

Comenzamos la sesión con la misma disposición del material de la sesión anterior y contando el cuento de “Los tres cerditos”. Advertimos que hay niños que avanzan en la clasificación. Por ejemplo, en la primera caja que comienza a llenarse, hay solo piezas delgadas. Sin embargo, al ser una actividad colectiva, unos avanzan en una dirección y otros no se fijan en el patrón de similitud que van creando los compañeros al guardar. Cada niño parece tener su criterio y alguno guarda al azar, lo que no permite llegar globalmente a un resultado satisfactorio (Figura 5).

Figura 5

Inicio de la segunda sesión, disposición de las cajas y resultado de la recogida.



Acabada la segunda sesión, como resultado del análisis y la discusión sobre la misma, decidimos comenzar las sesiones disponiendo el material en forma de instalación, adoptando diversos patrones de forma, de repetición, etc., pero sin dar el material clasificado, para que no “copien”, al guardar, la forma en que les presentamos agrupadas las piezas. Con esta medida buscamos varias cosas: (1) Distribuir el material de construcción de un modo más o menos uniforme, de modo que cada niño tenga acceso a todo tipo de piezas independientemente de su ubicación; (2) Que los niños puedan localizar con facilidad la pieza que necesiten para construir; (3) Que los niños no construyan pegados al lugar donde se amontona el material, y (4) Dar una oportunidad para reconocer patrones, estimular su producción durante el juego e, indirectamente, estimular también a organizar el material en la recogida siguiendo patrones de similitud.

Así, en la tercera sesión, se presenta el material en una serie de círculos concéntricos con patrones de repetición dentro de cada círculo. También añadimos normas: “No destruimos las construcciones de los amigos”. Llegada la recogida, comienzan a guardar los cubos en una de las cajas y la maestra acompaña esta acción indicando que “lo ve muy bien ordenado”. Les pide que lo hagan “despacio y bien”. Cuando introducen en esa caja alguna pieza que no es un cubo, les pregunta si “lo están haciendo bien”. Alberto se dedica toda la sesión a “cuidar” el orden de esa caja; cada vez que un niño mete una pieza que no es un cubo, la saca. También va recolocando los cubos de otras. Según avanza la recogida, la caja llena de cubos es la única completamente

llena de piezas iguales; solo faltan dos cubos en otra de las cajas. Como valoración final, la maestra anima a que sigan guardando y haciéndolo igual de bien, matizando que las demás cajas no están tan ordenadas como la de los cubos.

Se observan notables diferencias individuales. Javier no entiende lo que tratan de hacer compañeros como Alberto y guarda las piezas sin fijarse en la forma. Alberto reacciona regañándole. Gabriel, después de atender al orden que se va estableciendo, trata de recoger apoyando lo que observa. Al final, parece cansado y vuelve a guardar piezas al azar. Algunos niños intentan eludir su responsabilidad en la recogida. Tres de ellos juegan a esconderse y la maestra los anima a acercarse ayudar a sus compañeros. Los niños están acostumbrados a recoger con mayor rapidez y sin poner demasiada atención. Parece que este tipo de recogida, más lenta y reflexiva, les cansa un poco. Para finalizar, la maestra les pide que paren y observen las cajas. Los niños son capaces de localizar los cubos que no están con los demás y las depositan en su caja, dando por finalizada la sesión (Figura 6).

Figura 6

Construcción simétrica. Recogida con cinco cajas. Alberto vigilando la caja de los cubos.



Después de tres sesiones de trabajo, los avances parecen sutiles. Por primera vez, hay una caja que tiene solo un tipo de piezas, los cubos, pero los investigadores teníamos bastantes dudas sobre si los niños iban a finalizar guardando las piezas como esperábamos, o si la tarea sería excesivamente demandante para ellos. Algunos de los cambios que habíamos introducido, como partir de instalaciones, o contar un cuento, tenían el trasfondo de que, probablemente, los niños tardasen mucho más de lo esperado en guardar cada tipo de pieza en una caja. La idea era enriquecer la actividad para que no perdieran el interés por la misma y poder prolongar al máximo la serie de sesiones hasta poder constatar un avance en la clasificación.

A partir de la tercera sesión, introdujimos un cambio importante. La idea inicial al diseñar la trayectoria era hacer una sesión individual de evaluación, una vez que los niños consiguieran guardar bien las piezas un par de días seguidos, para comprobar si cada niño había aprendido el modo de clasificar adoptado por el grupo. Este tipo de sesiones “de evaluación” no las considerábamos parte de las sesiones “de aprendizaje”, pero eran fundamentales para constatar el avance de cada niño. Sin embargo, en las tres primeras sesiones habíamos experimentado que, al recoger juntos, los niños podían ayudarse unos a otros, pero también advertimos que podían obstaculizarse. Así que decidimos hacer una sesión individual para ayudar a los niños a pensar, y a organizarse, sin distracciones, interrupciones, ni intervenciones de los compañeros.

Para ello, fuera del aula se pide a cada niño individualmente que nos ayuden a ordenar unas cuantas piezas. Utilizamos un número inferior al total para evitar que se cansen y facilitar que puedan tener una visión más clara y sencilla de la situación. Con cada uno, se repiten las preguntas del tipo: “¿está bien ordenado?”. También, señalando alguna pieza que está con un grupo de piezas de otro tipo, se pregunta: “Esa pieza, ¿está bien guardada?”. Alberto guarda las piezas correctamente sin necesidad de ayuda; otros, Javier y Gabriel, ignoran las orientaciones y recogen

sin orden o solo se refleja un cierto orden en pequeñas colecciones; Alejandro reclama la aprobación de la maestra para ir guardando las piezas; Alicia y Laura tienen claro que todas las piezas deben ir juntas. Esta actividad, con diferentes resultados, nos da una información importante para entender cómo va evolucionando el grupo en la recogida.

En la siguiente sesión, comienza el juego tras el cuento y se abalanzan sobre las piezas para destruir la instalación. A continuación, se ponen a su disposición los animales de juguete del aula sin dar indicaciones. Comienzan a colocar animales sobre las piezas, sin construir previamente. Más adelante, escuchamos frases como: “Vamos a hacer una torre para que puedan llegar a la luna” o “Mira. He hecho una casa para los animales”. Les encanta combinar la construcción con los animales. En algunos casos, el juego es individual; en otros, colectivo. En las construcciones predominan los apilamientos horizontales superficiales, los apilamientos verticales, y los cerramientos (Figura 7).

Figura 7

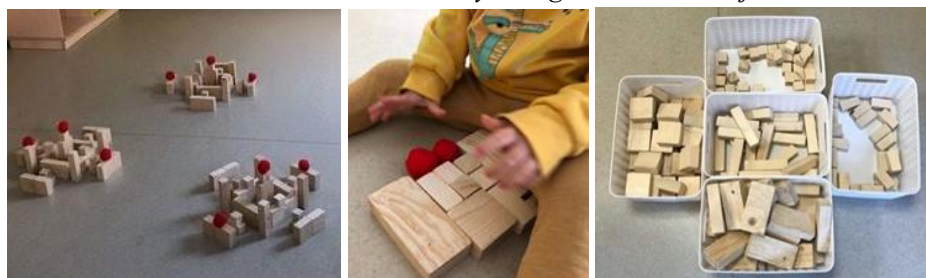
Cerramientos, apilamientos verticales con material auxiliar y clasificación con 5 cajas.



Al recoger, se pide en primer lugar que guarden los animales, completando la tarea con rapidez. Pasando a la recogida en 5 cajas, se advierten diferencias en la motivación: Las niñas no muestran interés por recoger y se distraen por el aula; los niños, por el contrario, muestran un nivel alto de actividad. Al principio, recogen de forma desordenada. La maestra les dice que ellos “lo saben hacer mejor” y Alberto hace de guía del resto, corrigiendo los errores. Por ejemplo, en la Figura 7, a la derecha, aún se ve un pilar largo en la caja de las unidades. Parece que todos le siguen y consiguen llegar, por primera vez, a una clasificación satisfactoria de las piezas. Cada tipo de pieza está en una caja diferente.

Figura 8

Apilamientos horizontales con material auxiliar y recogida en cinco cajas.



En este momento, tomamos la decisión de espaciar las sesiones y realizarlas cada dos semanas en lugar de hacer una a la semana, con el fin de disponer de más tiempo de análisis y discusión entre una sesión y otra. La siguiente sesión vuelve a ser con 5 cajas, para comprobar que las estrategias idóneas se estabilizan. Comenzamos con el álbum “Un punto rojo” (Carter, 2004), y

con una instalación evocando varias “ciudades”, con estructuras simétricas y coronadas con pompones rojos (Figura 8, izquierda). Percibimos en los niños asombro y deseo de jugar. Durante el juego, vemos apilamientos horizontales bidimensionales (suelos), con equivalencias en longitud. Así, una unidad tiene la misma longitud que media unidad y un pilar corto, o que media unidad y dos cubos, o un pilar corto y dos cubos (Figura 8, centro). También observamos apilamientos lineales con piezas iguales; al principio con pilares largos y luego con pilares cortos.

Al recoger tras la retirada de los pompones, comienzan recogiendo de forma desordenada. La maestra les recuerda que tienen “que hacerlo igual de bien que el otro día, para que todo quede muy bien guardado”. Después, va preguntando si las piezas están bien guardadas, señalando una caja u otra y los niños van rectificando sus “errores”. Sin apenas indicaciones, se llega a la misma forma de clasificar el material de la sesión anterior (Figura 8, derecha). La maestra les felicita por “un trabajo bien hecho”, lo que produce gran satisfacción en los niños. A pesar de que en esta sesión se ha confirmado que los niños habían aprendido a clasificar las piezas en 5 cajas, la tendencia natural observada al principio ha seguido siendo guardar sin orden. Todavía no se ha adquirido un hábito sólido de guardar de forma ordenada.

La siguiente sesión es individual, pero esta vez no es de reorganización, sino de evaluación individual. Se utilizan solo 6 piezas de cada tipo, para que no se haga pesada la actividad. Todos los niños demuestran haber interiorizado el trabajo anterior, lo que permite pasar a un número distinto de cajas, para “obligar” a adoptar una estrategia de clasificación diferente.

4.1.2. Sesiones con 2 cajas

Comenzamos el segundo trimestre. Una de las niñas, Laura, se ha ido del colegio, así que continuamos con 5 niños. Pasamos de guardar en cinco cajas a guardar en dos cajas y sustituimos las cajas de plástico por dos cajas de cartón mayores, para que quepan todas las piezas. En esta actividad, nos parecerá satisfactoria cualquier forma de guardar en la que todas las piezas del mismo tipo estén en la misma caja. Esperamos una selección, las que cumplen una propiedad y las demás, o un tipo de pieza y los demás; una clasificación simple atendiendo al tamaño, volumen, separando las grandes de las pequeñas; o una clasificación simple atendiendo al grosor, separando las delgadas, cubos y pilares, de las gruesas, unidades y medias unidades. Continuamos con indicaciones generales, intentando no dar un criterio “tenéis que guardarlas ordenadas y no todas mezcladas”. Empezamos con el álbum “Ruido blanco” (Carter, 2010) y el material se presenta en forma radial, con cada tipo de pieza en uno de los cinco radios. En el centro, un rollo de papel higiénico y canutillos de papel distribuidos alrededor del centro, que servirán de apoyo para la construcción (Figura 9). Aparecen construcciones más complejas con equivalencias y simetrías y se muestra interés por construir en equipo con los elementos auxiliares (Figura 9).

Figura 9

Instalación de presentación de la octava sesión y construcciones durante el juego.



Llegado el momento de recoger, separamos antes los rollos de papel y los canutillos. Después, la maestra ofrece las dos cajas nuevas. En ningún momento se cuestiona la ausencia de las cestas de las sesiones anteriores y comienza la recogida. Al inicio, comienzan a recoger todas las piezas en una de las cajas, dejando la otra vacía. La maestra les indica que deben utilizar la otra caja también, porque si no va a pesar demasiado la caja llena. La idea parece convencerles. Alberto comienza a seleccionar los pilares largos y los va pasando a la caja inicialmente vacía (Figura 10, izquierda). Algunos niños pasan piezas de una caja a otra sin seleccionarlas, de forma aleatoria. La maestra les indica que se deben fijar bien y poner “juntas las que van juntas”. Finalmente, adoptan la estrategia de separar las grandes (unidad, media unidad y pilar largo) de las pequeñas (cubo y pilar corto). Desde el punto de vista del volumen de las piezas, todas las piezas “grandes” tienen un volumen doble o cuádruple que el pilar corto, de modo que la diferencia en tamaño es notable, como se aprecia en la Figura 10. Al terminar, la maestra pregunta si les gusta cómo han guardado, a lo que responden que sí, y les felicita por que las piezas están “muy bien ordenadas”.

Figura 10

Recogida del material con dos cajas: pequeñas y grandes.



En la sesión siguiente, volvemos a clasificar en dos cajas, para confirmar si el aprendizaje está mínimamente consolidado. La maestra narra el cuento de “Hansel y Gretel” y la instalación incluye una casa-palacio con abundantes simetrías y una fila con depresores de colores formando un patrón de repetición con una unidad de longitud 6 con varias repeticiones para que se pueda apreciar la presencia de un patrón (Figura 11, izquierda). En el juego, aparecen construcciones complejas incluyendo simetrías y equivalencias en forma y tamaño al componer “pisos iguales” a través de la composición de cada piso con distintas piezas (Figura 11, centro). Se percibe una gran motivación. Los depresores apenas se usan en las construcciones, pero sí fuera de ellas.

Figura 11

Instalación, equivalencias y simetrías y recogida en dos cajas.



En la recogida, primero se guarda el material auxiliar, los depresores. Esto se hace de forma rápida en una bolsa. Al guardar las piezas, la maestra pregunta si saben cómo guardarlas, a lo que Gabriel responde “van las grandes”. Todos escuchan y comienzan a introducir las piezas grandes

en una de las cajas hasta completar la clasificación esperada (Figura 11, derecha). Es la primera vez que se anticipa un criterio explícito de clasificación. Esto lo hace uno de los niños, no la maestra, que solo interviene a través de preguntas para acompañar el pensamiento infantil.

Tras dos sesiones con un guardado satisfactorio de las piezas en dos cajas, sigue la sesión de evaluación individual. La maestra les va sacando del aula, uno por uno, y solicita ayuda para guardar unas cuantas piezas. En esta sesión, todos los niños separan las grandes de las pequeñas.

Acabada esta sesión, tuvimos un debate en el equipo sobre cómo continuar, con 3 cajas o con 4. Después de haber clasificado en 5 cajas y en 2, vemos el uso de 4 cajas como partir de la clasificación en 5 cajas y juntar las dos clases más similares. Esto podría consistir en juntar cubitos y pilares cortos, como pequeñas; también pilares cortos y largos, como pilares; o unidades y medias unidades, como piezas anchas. Por otra parte, la clasificación en 3 cajas podría partir, de la clasificación en 2 cajas, estableciendo subclases en una de ellas. Valorando todas las posibilidades, pero sin saber qué opción iban a tomar los niños, y con muchísimo interés por ver qué deciden hacer, optamos por continuar con 4 cajas.

4.1.3. Sesiones con 4 cajas

Hasta ahora, habíamos visto pocos cerramientos. Estos surgen enseguida cuando das animales de plástico a los pequeños. Así que propusimos una construcción en espiral, a modo de cerramiento en torno a los animales (Figura 12, izquierda) y lo acompañamos por la presentación del álbum “1, 2, 3 al zoo” (Carle, 2006). Los niños parecen responder de la forma esperada y aparecen diversos cerramientos rodeando a los animales (Figura 12, centro). La construcción adquiere cierta complejidad. Más allá de haber un cerramiento, vemos varios apilamientos verticales en el borde, hechos con piezas iguales, lo que implica una selección. También hay una gran torre de gran altura que supone un reto a estas edades. Requiere habilidad de resolución de problemas, hacer una base ancha, y abordar cierta reflexión implícita sobre el equilibrio.

Figura 12

Instalación, cerramiento y recogida con 4 cajas.



En la clasificación, se opta por juntar los cubos y los pilares cortos, las pequeñas, colocando cada uno de los tres tipos en cada una de las tres cajas restantes (Figura 12, derecha). La solución dada por los niños se alcanza de forma rápida y parece una adaptación del conocimiento adquirido en las sesiones anteriores. Y los intentos de guardar sin orden van desapareciendo.

En la siguiente sesión repetimos con 4 cajas, siguiendo el esquema de afianzar los logros anteriores. Partiendo del cuento “Las diez gallinas” (Dupuis, 2006), presentamos animales de granja de plástico guardados en “establos”, en una instalación con simetrías, cerramientos y patrones de repetición. Todos son elementos que aparecen en las construcciones infantiles y que utilizamos mezclados en la instalación buscando provocar emociones estéticas (Figura 13,

izquierda). En las construcciones, vuelven a aparecer los cerramientos, alguna simetría incipiente, y el uso decorativo de los animales rematando las construcciones. Los niños repiten la forma de guardar de la sesión anterior sin advertirse dificultades en el proceso.

Figura 13

Instalación de presentación de la sesión 12, cerramientos y clasificación en 4 cajas.



Tras dos sesiones de éxito con 4 cajas, sigue la sesión individual de evaluación. Todos guardan las piezas como hemos visto en estas últimas sesiones a excepción de Alba, que junta los pilares cortos y largos en lugar de los cubos y los pilares cortos. Esta solución era otra de las previstas inicialmente. La idea detrás de la misma parece ser dar prioridad a la forma, fijándose en los pilares como piezas delgadas y alargadas, sobre el tamaño, en que se atiende más al volumen. Las dos formas de clasificar el material las consideramos igualmente válidas. En la reunión de evaluación tras la sesión, la maestra comparte que Alba tuvo un conflicto, durante la sesión, por un juguete y abandonó enfadada tanto el juego como el guardado. En todo caso, su estrategia, válida pero diferente de la sesión anterior en la que sí participó, la interpretamos como indicadora de flexibilidad y de una buena comprensión.

4.1.4. Sesiones con 3 cajas

La propuesta finaliza con el uso de 3 cajas. Comenzamos compartiendo en grupo, con el videoproector, el álbum “No es una caja” (Portis, 2020). La instalación, relacionada con el cuento, se completa con varias cajas de plástico como elemento auxiliar. En ella proponemos construcciones ricas en patrones y simetrías que esperamos que resulten llamativas. Los niños parecen disfrutar asombrados con la presentación y muestran gran motivación en el juego de construcción. Utilizan las cajas para construir encima y aparecen disposiciones simétricas en la colocación de las piezas (Figura 14). Además, juegan a “aparecer y desaparecer” dentro de las cajas, olvidándose a ratos de construir.

En el momento de clasificación, los niños parecen basarse en la solución de días anteriores. Comienzan guardando directamente los cubos con los pilares cortos, que llaman piezas “pequeñas”. Después, guardan los pilares largos en una caja y las unidades en otra. Finalmente, a medida que la clasificación va avanzando y llegando a su final, es Gabriel quien comienza a introducir las medias unidades junto a las unidades y el resto de los niños le siguen. Las medias unidades tienen el mismo tamaño (volumen) que los pilares largos, pero difieren mucho en la forma, y en la anchura, que las asemeja más a las unidades. En cada momento, todos se fijan en las piezas ya guardadas, descubriendo el patrón de similitud y continuando de forma coherente hasta completar el guardado sin errores (Figura 14).

Figura 14

Instalación, construcciones sobre las cajas y clasificación en tres cajas.



Para finalizar, repetimos con 3 cajas para la recogida. Contamos “Un regalo diferente” (Azcona, 2020). Enfatizamos los apilamientos superficiales horizontales (embaldosados), la forma rectangular global del diseño, y la equivalencia presente al componer, con varias piezas, otras del material. En esta sesión, a los niños parece costarles destruir lo que encuentran construido. Pronto comienzan a construir una serie de patrones en horizontal (media unidad, pilar largo, cubo..., Figura 15, izquierda). Además, siguen estableciendo equivalencias y buscando simetrías. Por ejemplo, dos unidades unidas a lo ancho equivalen al largo de otra unidad (Figura 15, centro). El juego, en esta sesión, es más individual, pero comparan construcciones unos con otros y parecen asombrados por lo que hacen sus compañeros, queriendo imitarse.

Finalmente, repiten la clasificación de la sesión anterior (piezas grandes, pilares largos y piezas cortas). En esta última sesión, observamos que el hábito de colocar las piezas cuidadosamente, buscando el orden, parece ya adquirido (Figura 15, derecha). En la última sesión de evaluación individual, tras la undécima sesión, todos los niños dan muestras de haber interiorizado el proceso de clasificación.

Figura 15

Apilamientos horizontales con patrón de repetición, simetrías y clasificación en tres cajas.



4.2. Síntesis global de resultados y discusión

Este apartado lo dividimos en cuatro partes, siguiendo el esquema de la Figura 1, adaptada de Prediger y Zwetschler (2013) y basándonos en la teoría de las trayectorias de aprendizaje que fundamenta el diseño (Clements y Sarama, 2015). Distinguimos dos aspectos del diseño: el efecto del diseño “básico”, anterior a la implementación, y el rediseño, incluyendo las modificaciones que hemos introducido a partir de las reuniones del equipo investigador tras cada sesión, durante la experimentación. A continuación, describimos lo que hemos descubierto sobre el pensamiento

infantil, que se incorpora a nuestro conocimiento sobre los *caminos de aprendizaje* para la clasificación. Y, por último, incluimos resultados sobre las actividades y el *camino de enseñanza*.

4.2.1. El funcionamiento del diseño base de la trayectoria propuesta

El diseño básico del camino de aprendizaje con el cambio del número de cajas de una sesión a otra lo consideramos un éxito. Los niños han guardado las piezas de la siguiente forma: (1) en cinco cajas: unidades; medias unidades; pilares largos; pilares cortos; cubos; (2) en dos cajas: unidades, medias unidades, pilares largos (grandes); y cubos y pilares cortos (pequeñas); (3) en cuatro cajas: unidades; medias unidades; pilares largos; pilares cortos y cubos (pequeñas); (4) en tres cajas: unidades y medias unidades (grandes); pilares largos (alargadas); pilares cortos y cubos (pequeñas). En cada caso hemos puesto, entre paréntesis, cuál es la característica que pensamos que los niños han adoptado como propiedad característica de la clase. Estas clasificaciones han sido empleadas por todo el alumnado, tanto en las sesiones grupales como en las individuales. Y hemos observado una evolución en la interiorización del hábito de guardar de forma ordenada, por oposición la actitud inicial de intentar retirar el material del suelo sin orden, sin cuidado, y sin prestar atención a las características de las piezas.

Al pasar de guardar en cinco cajas a guardar en dos cajas, los niños dan un salto en la clasificación. Se pasa de poner juntas solo las piezas que son iguales, con cinco cajas, a poner juntas piezas diferentes, pero con una característica común. Este paso de la igualdad a la equivalencia es característico de la clasificación. Recordamos que en materiales como los Bloques Lógicos de Dienes, dentro de los 48 bloques, no hay dos piezas iguales, de modo que siempre que se forma una clase es con objetos diferentes que comparten alguna propiedad común (ser triángulos, tener color rojo, etc.).

4.2.2. El rediseño de la propuesta

El primer resultado de una investigación basada en el diseño es el propio rediseño de la propuesta. Durante las reuniones entre cada sesión hemos ido incorporando modificaciones en el diseño de muy distinto tipo, que pensamos que han mejorado la propuesta. Entre ellas:

- Iniciar las sesiones con cuentos que estimulen el trabajo de construcción.
- Dar las piezas de construcción en forma de “instalación artística” a fin de mejorar la localización, distribución de las piezas, y organización del espacio de construcción y estimular el reconocimiento y producción de patrones.
- Elaborar un listado de intervenciones verbales permitidas y otras “prohibidas” para que el alumnado tienda a clasificar más que a amontonar aleatoriamente en cajas, manteniendo el principio de no dar a los niños un criterio de clasificación para que sean ellos los que tengan que proponer uno.
- Mejorar el establecimiento de reglas, y su recuerdo, para cuidar el material, fomentar el respeto entre compañeros, reducir la impulsividad, y aumentar la reflexión. Todos estos aspectos inciden en la calidad de la “actividad matemática”.
- Distanciar las sesiones de construcción dos semanas para disponer de tiempo suficiente para analizar retrospectivamente cada sesión y diseñar los cambios.
- Incorporar sesiones individuales extra con una función de “organización mental” y evaluación.

Pensamos que la propia descripción sobre la propuesta que aportamos en este artículo, en ocasiones prolija, posibilitará la implementación de una propuesta similar en otras aulas con alumnado de estas edades.

4.2.3. El pensamiento infantil y el camino de aprendizaje

Por otra parte, esperamos que este estudio arroje luz sobre las capacidades de clasificación del alumnado de 2 años, siempre que los niños se encuentren en unas condiciones semejantes a las que planteamos en nuestra propuesta, lo cual nos parece crucial para obtener resultados comparables. En este estudio, los niños de 2 años han clasificado correctamente, tanto grupal, como individualmente después, un material con piezas del mismo color y de una forma similar (todo son prismas), con diferencias en las dimensiones, superficie y volumen. Han hecho las clasificaciones inventando un criterio y adaptándolo de forma flexible a circunstancias cambiantes (el número de cajas) de una sesión a otra. En una sesión, uno de los niños dijo: “El otro día había otra caja”, a lo que su maestra simplemente respondió “Hoy hay una menos”. Este comentario indica que el niño es consciente de que las circunstancias han cambiado y que debe responder de una manera diferente, adaptando la solución al problema anterior o inventando una solución nueva.

¿Es coherente haber encontrado respuestas infantiles, con alumnado de 2 años, tan diferentes a las referidas por Piaget e Inhelder (1976) en su descripción del estadio de las colecciones figurales? Nuestra respuesta sería que ambas situaciones son difícilmente comparables, por el uso de cajas que hemos hecho en nuestra propuesta y por la familiaridad que tienen los niños de esas edades con la actividad de guardar los juguetes. Por el contrario, nuestros resultados coinciden en gran medida con la descripción de Langer y otros (2003). Los niños de dos años han pasado de guardar en un grupo objetos iguales (cubos) a juntar en el mismo grupo cubos y pilares cortos (pequeños), pilares cortos y largos (pilares, o figuras alargadas) y (unidades y medias unidades, figuras grandes, o anchas). También aparece la figura del “recolocador”, que espontáneamente desempeñan niños de 2 años, dedicándose a reubicar objetos que consideran mal clasificados. Este rol se había descrito a los 2 años, y la capacidad de reclasificar objetos parece generalizarse en alumnado de 3 años (Langer et al., 2003; Clements y Sarama, 2015).

4.2.4. Las actividades y el camino de enseñanza

El resultado que consideramos más importante como aportación a este tipo de intervención en el aula ha sido la inclusión de sesiones individuales de “organización” y valoración individual que no estaban previstas inicialmente. Cuando comenzamos las sesiones, siguiendo el esquema de la Figura 3, el proceso con 5 cajas resultó más lento de lo esperado. Tras la tercera sesión, vimos la necesidad de incorporar un momento de evaluación individual para poder comprender qué estaba sucediendo y cuál era la dificultad que impedía avanzar al grupo. Esta sesión extra nos ha ayudado a comprender mejor la diferencia entre el trabajo grupal y el individual en el guardado del material. En las sesiones en grupo, un aspecto muy interesante es que siempre hay algún niño “avanzado”, como Alberto (Figuras 6 y 7) que se sienta junto a las cajas y se dedica a recolocar las piezas mal colocadas. Este rol, adoptado por iniciativa propia, facilita que el orden se vaya abriendo paso, y que los niños que vengan después a guardar piezas puedan advertir el patrón de similitud en las ya guardadas y ajustarse a él. Así, los niños “recolocadores” coinciden con la

descripción de Langer et al. (2003, p. 147) de niños que, a los 21 meses, son capaces de corregir errores clasificatorios, como detectar un círculo entre cuadrados o una figura roja entre otras verdes; es decir, de encontrar qué figura no pertenece a la clase. En algunas sesiones, hemos tenido la sensación de que el guardado del material de construcción se convertía en una “competición” entre los niños que tenían claro como guardar de forma ordenada y los que solo querían retirar los objetos del suelo en una caja cualquiera, sin crear un cierto orden en el guardado. Por otra parte, las sesiones individuales de organización no tienen la ayuda del compañero avanzado que ayuda a crear un patrón y a que lo identifiquen los demás, pero permiten a los niños pensar, sin que acciones posiblemente irreflexivas de los compañeros, o con un criterio diferente, obstaculice el pensamiento propio.

5. CONCLUSIONES E IMPLICACIONES PARA LA ENSEÑANZA

Esperamos haber mostrado que las situaciones de clasificación que planteamos distan mucho del enfoque de la clasificación con actividades de traducción entre las definiciones por comprensión y por extensión de una clase (Dienes y Golding, 1966/1984a, 1966/1984b); también de otras actividades “de clasificación” que vemos en distintos [vídeos](#) con niños de 0 a 3 años. En algunos de ellos, un niño debe distribuir las bolas de un cesto blanco, de colores verde, azul, amarillo y rojo, en bandejas a su alrededor con los mismos colores. Esta actividad sería similar a una actividad con bloques lógicos, con 4 aros en el suelo, con tarjetas de simbolización que representen los colores de los bloques lógicos. En todas estas actividades, se da el criterio de clasificación; no lo establece el niño. Más que una actividad de clasificación se trata de una asociación por color: bola verde en la bandeja verde, etc. Esta actividad para niños de 0 a 3 años es una adaptación de las actividades directas de clasificación con bloques lógicos, donde la definición por comprensión de las clases se da a través de los colores de los recipientes y la clasificación se simplifica porque las bolas tienen una única variable, el color, a diferencia de los Bloques Lógicos de Dienes, que tienen 4.

Pensamos que las implicaciones de esta investigación para la docencia, y en un sentido aún más amplio para la Educación, son bastante evidentes. Los niños realizan a diario múltiples actividades dentro y fuera de la escuela. En cada una de ellas, recoger después de la actividad es un acto profundamente educativo que trasciende la Educación Matemática. Hay que guardar, o recoger, después de jugar, después de comer, cambiarse de ropa, pintar, hacer deberes, leer, etc. Lo que planteamos es la posibilidad de potenciar la actividad de guardar o recoger, desde un punto de vista matemático, si en lugar de dar instrucciones directas y específicas sobre dónde debe ir cada cosa, proponemos una situación más abierta, menos dirigida, guiada por el objetivo de tener las cosas localizadas, conservarlas en buen estado, cuidar las cosas con las que jugamos, etc.

Por último, desde el punto de la didáctica más específica de 0 a 3 años, le hemos dado muchas vueltas a cómo valorar nuestra propia propuesta en la “tensión entre el aprendizaje académico y el aprendizaje en situaciones holísticas de juego” (Lee, 2010, p. 24). Sabemos que, a partir de los 3 años, en el segundo ciclo de Educación Infantil, ya hay numerosos programas que plantean a los niños “lecciones matemáticas estructuradas en una secuencia predeterminada” (p. 25). Esto puede verse en el detalle de las trayectorias de aprendizaje propuestas por Clements y Sarama (2015). Sin embargo, en el ciclo de 0 a 3 se hacen unos planteamientos didácticos más abiertos, menos centrados o dirigidos a contenidos matemáticos, más exploratorios, más caracterizados por un juego libre estimulado a través de la selección de materiales o la organización de espacios (Alsina, 2015; Alsina et al., 2022; Edo, 2017). Hemos intentado respetar esta forma de promover

el aprendizaje matemático, más cercana al juego en situaciones enriquecidas que sabemos que potencian las matemáticas, que a actividades más propias del siguiente ciclo (3 a 6 años). Así, nos planteamos optimizar, desde el punto de vista del aprendizaje matemático, el momento habitual de guardar después de jugar. Como hemos dicho, pensamos que este momento tiene un gran valor educativo, más allá de las matemáticas, y un gran potencial para aprender a pensar matemáticamente, crear y descubrir patrones de similitud, y comenzar a dar una estructura al entorno de los niños y a su propio pensamiento. Y a pesar de que, para nosotros, la actividad tenía una gran profundidad matemática, y estaba dirigida al aprendizaje de la clasificación, pensamos que los niños vivieron la recogida de una forma, más o menos, “natural”. No obstante, en algunos momentos advertimos claramente que los niños notaban que se trataba de una forma diferente de guardar las cosas. De un modo más o menos indirecto, los niños captaban y trataban de ajustarse a nuestras expectativas sobre lo que los investigadores considerábamos una “forma de guardar satisfactoria”.

En futuros trabajos, trataremos de estudiar cómo guardan los niños de 0 a 3 otros materiales de características diferentes, con propuestas abiertas similares a la que hemos presentado en este estudio. Trataremos de cuidar, atender y preservar la identidad de la actividad infantil en 0 a 3, a través del juego libre en entornos enriquecidos, favoreciendo experiencias educativas libres, abiertas, exploratorias y globales, y cuidando de no adelantar un tipo de actividad más orientada a contenidos matemáticos concretos, más propia de etapas educativas posteriores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alsina, Á., Berciano, A., De Castro, C., Edo, M., Giménez, J., Jiménez, C., y Vanegas, Y. (2022). Matemáticas en la Educación Infantil. En L. J. Blanco, N. C. Rodríguez, M. T. G. Astudillo, A. Moreno-Verdejo, G. M. S. M. García, C. de Castro-Hernández, y C. Jiménez-Gestal (Eds.). (2023). *Aportaciones al desarrollo del currículo desde la investigación en educación matemática* (107-147). Universidad de Granada. https://editorial.ugr.es/ebook/131091/free_download/
- Alsina, Á. (2015). *Matemáticas Intuitivas e Informales de 0 a 3 Años: Elementos para empezar bien*. Narcea.
- Alsina, Á., y Bosch, E. (2025). Del GAMAR a la escuela: principios sobre el uso de materiales manipulativos en el aula de matemáticas. *Números: Revista de didáctica de las matemáticas*, 119, 73-89. <https://scpm-luisbalbuena.org/wp-content/uploads/2025/03/119-11-Materiales.pdf>
- Alsina, Á., y León, N. (2016). Acciones matemáticas de 0 a 3 años a partir de instalaciones artísticas. *Educatio Siglo XXI*, 34, 33-62. <https://doi.org/10.6018/j/263801>
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de situaciones didácticas*. Libros del Zorzal.
- Chamorro, C. (2005). Herramientas de análisis en Didáctica de las Matemáticas. En C. Chamorro (Coord.), *Didáctica de las Matemáticas para Educación Infantil* (pp. 39-62). Pearson.
- Clements, D. H., y Sarama, J. (2015). *El aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas a temprana edad: El enfoque de las trayectorias de aprendizaje* (Trad. O.L. León Corredor et al.). Learning Tools. (Trabajo original publicado en 2009).
- De Castro, C., y Flecha, G. (2012). Buscando indicadores alternativos para describir el desarrollo del juego de construcción con niños de 2 y 3 años. En M. Marín y N. Climent (eds.),

- Investigación en Educación Matemática. Comunicaciones de los grupos de investigación. XV Simposio de la SEIEM* (pp. 455-482). Ciudad Real: SEIEM.
- Devlin, K. (1994). *Mathematics: The Science of Patterns*. Scientific American Library. <https://ia800603.us.archive.org/7/items/B-001-001-218/B-001-001-218.pdf>
- Dienes, Z.P., y Golding, E.W. (1966/1984a). *Los primeros pasos en matemática. 1: Lógica y juegos lógicos*. Teide.
- Dienes, Z.P., y Golding, E.W. (1966/1984b). *Los primeros pasos en matemática. 2: Conjuntos, números y potencias*. Teide.
- Edo, M. (2017). Mirada matemática sobre los juegos en la infancia. En M. Edo, S. Blanch y M. Anton (Coords.), *El juego en la primera infancia* (pp. 133-182). Octaedro.
- Flecha, G. (2014). Matemáticas y literatura de 0 a 3: No es una caja. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 3(1), 74–80. <https://doi.org/10.24197/edmain.1.2014.74-80>
- García Manjón-Cabeza, A. (2019). El juego de construcción para el desarrollo del pensamiento matemático en un aula de 2-3 años. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 8(1), 58–88. <https://doi.org/10.24197/edmain.1.2019.58-88>
- Hynes-Berry, M., Chen, J.Q., y Abel, B. (2021). *Precursor math concepts: The wonder of mathematical worlds with infants and toddlers*. Teachers College Press.
- Langer, J., Rivera, S., Schlesinger, M., y Wakeley, A. (2003). The origins of logic: Six to twelve-month-old infants' acquisition of logical foundations. *Developmental Science*, 6(4), 431–441.
- Lakoff, G., y Núñez, R. E. (2000). *Where Mathematics Comes From: How the Embodied Mind Brings Mathematics into Being*. Basic Books.
- Lee, S. (2010). *Toddlers as Mathematicians: A case study. Early Mathematical Concept Development in Outdoor Play*. Lambert Academic Publishing.
- Michelet, A. (1977). *Los útiles de la infancia*. Herder.
- Molina, M., Castro, E., Molina, J. L., y Castro, E. (2011). Un acercamiento a la investigación de diseño a través de los experimentos de enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias: Revista de investigación y experiencias didácticas*, 29(1), 75-88. <https://doi.org/10.5565/rev/ec/v29n1.435>
- Piaget, J., y Inhelder, B. (1976). *Génesis de las estructuras lógicas elementales*. Guadalupe.
- Prediger, S., y Zwetschler, L. (2013). Topic-specific design research with a focus on learning processes: The case of understanding algebraic equivalence in grade 8. In T. Plomp, y N. Nieveen (Eds.), *Educational design research – Part B: Illustrative cases* (pp. 407-424). SLO. <https://wwwold.mathematik.tu-dortmund.de/~prediger/veroeff/13-EDR-Prediger-Zwetschler-Topic-Specific-Design-Research.pdf>
- Ruesga Ramos, M.P. (2003). *Educación del razonamiento lógico matemático en Educación Infantil*. Tesis doctoral. Universitat de Barcelona. <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/1308/TESIS.pdf>
- Sarama, J., y Clements, D. H. (2009). *Early childhood mathematics education research: Learning trajectories for young children*. Routledge.