

## **El juego con materiales manipulativos para mejorar el aprendizaje de las matemáticas en Educación Infantil: Una propuesta para niños y niñas de 3 a 4 años<sup>1</sup>**

Marta Berga Espona

La Vall d'en Bas, Girona, [martaberga@hotmail.com](mailto:martaberga@hotmail.com)

*Fecha de recepción: 18-11-2013*

*Fecha de aceptación: 10-12-2013*

*Fecha de publicación: 30-12-2013*

---

### **RESUMEN**

Elaboración de una propuesta para niños de 3 a 4 años de edad, llevada a la práctica, y orientada al aprendizaje de las matemáticas, en la que se da importancia al juego y a la manipulación de objetos, a partir del juego de construcciones con cuerpos geométricos. La propuesta consta de nueve actividades. Partiendo de unos objetivos adecuados para estas edades, proponemos actividades de juego libre, otras más dirigidas, y otras que implican representaciones mentales más avanzadas. Se tiene en cuenta el alumnado, sus características, sus habilidades y su ritmo de desarrollo. Los niños y niñas tienen un papel activo y son protagonistas de su propio aprendizaje, para tratar de conseguir un aprendizaje significativo.

**Palabras clave:** Educación infantil, aprendizaje significativo, matemáticas, material manipulable, juego, creatividad.

### **Play with manipulatives to improve the learning of mathematics in the early childhood: A proposal for children from 3 to 4 years**

### **ABSTRACT**

This work project involves the development of a proposal for children from 3 to 4 years old, taking it to practice for a mathematical learning and giving importance to manipulate objects from block play. This proposal is based in play, and is composed by nine activities, with are developmentally appropriate for these ages. There will be free play activities, others will be more directed and others must make mental representations. The activities proposed take into account the students, their characteristics, their skills and their pace of development. All the students will have an active role and will be responsible for their own learning, trying to achieve a meaningful learning.

**Keywords:** Childhood Education, meaningful learning, mathematics, manipulatives, play, creativity.

---

<sup>1</sup> Este artículo es una adaptación del trabajo de fin de grado presentado por la autora, el curso 2012-2013, en la *Universidad Internacional de la Rioja (UNIR)*.

## 1. Introducción: El juego de construcción con cuerpos geométricos en educación infantil

En este trabajo se presenta una propuesta matemática llevada a la práctica con niños y niñas de 3 a 4 años de edad. Parte del juego de construcción con cuerpos geométricos y está compuesta por nueve actividades: unas de juego libre, otras más dirigidas, y las demás orientadas a elaborar representaciones mentales, gráficas, y a favorecer el diálogo a partir de fotos, utilizando diversos materiales y complementándolo con el arte. En todas ellas se da gran importancia al juego y a la manipulación, tratando de producir un aprendizaje significativo.

Para cada actividad se dispone de 30 a 40 minutos y de un espacio adecuado. En el juego se debe dar tiempo y espacio suficientes, teniendo en cuenta la edad y las necesidades de los alumnos. El aspecto del tiempo de juego (o de actividad) es muy importante para que el niño pueda actuar con tranquilidad y desarrollar sus situaciones, sus dudas, su creatividad, su imaginación, resolver problemas, y no sentirse presionado por el tiempo. En todas las actividades participaron ocho alumnos, para cuya selección tuve en cuenta sus capacidades, niveles, sexo y contexto familiar.

En el tipo de actividad elegida, he querido hacer hincapié en la geometría en educación infantil. En el día a día, dentro del aula, se trabaja mucho a partir de fichas, con pocas actividades manipulativas, y creo que es un aspecto destacable para el aprendizaje de las matemáticas en educación infantil y, en particular, con alumnos de 3 a 4 años. La manipulación es primordial en educación infantil, ayuda al alumnado a adquirir conocimientos y representaciones mentales. Aprender haciendo les ayudará a dar significado a sus aprendizajes y poderlos llevar a la práctica en distintos contextos.

He desarrollado las actividades de juego de construcción con cuerpos geométricos teniendo en cuenta las tres fases de aprendizaje matemático que se siguen en el enfoque teórico de Berdonneau (2008, p. 23). La *primera fase* consta de actividades motrices globales (requiere todo el cuerpo). La *segunda fase*, actividad motriz restringida (afecta sobre todo a las extremidades superiores, especialmente a los dedos y las manos y se necesita más precisión en la motricidad fina). Y, para terminar, la *tercera fase* es la representación mental o fase de abstracción.

En el aprendizaje matemático no se trata de transmitir conocimientos, sino de crear situaciones o actividades que permitan a los alumnos observar, experimentar, reflexionar, pensar, razonar, etc., y así conseguir buenos aprendizajes. "Sabemos que las matemáticas no se aprenden rellenando fichas que pretenden enseñar a discriminar conceptos abstractos: 'Pinta el cuadrado de rojo'. [...] Los contenidos matemáticos se interiorizan mediante su uso en situaciones funcionales" (Edo, 2008, pp. 37-53).

Los alumnos han trabajado con varios materiales: material reciclable, de madera, y plastificado. El material reciclable, gracias a la colaboración de los padres, se consiguió en cantidad adecuada para poder hacer una buena manipulación e investigación sobre las construcciones. También escogí el material de madera, ya que es un material muy adecuado para un juego de estas características y favorece el aprendizaje de las matemáticas.

Considero que las metodologías activas son las más adecuadas para el aprendizaje, dando importancia a los alumnos e involucrándolos en su proceso de aprendizaje. Así conseguimos que el papel del alumno sea activo, participativo y protagonista de sus aprendizajes, y le ayudamos a dar significado a sus aprendizajes nuevos. Antes de programar y llevar a la práctica las actividades, debemos tener presente a cada alumno, sus características, sus capacidades, sus destrezas, sus necesidades y sus conocimientos previos, ya que cada alumno es único e irrepetible.

Es importante el desarrollo sensorial: viendo, tocando, oliendo y explorando el entorno, el alumnado vivirá distintas experiencias y descubrirá sobre los objetos, sus características, colores, formas,

tamaños, sonidos, texturas, etc. Debemos enseñar a los alumnos a "tocar las matemáticas" como dice Arteaga (2013), que disfruten con ellas y que las relacionen con su mundo. Según Bartolomé, Gutiérrez, Alguero, De Blas y Escudero (2000), el desarrollo sensorial es el comienzo del desarrollo cognitivo-motor y tiene gran importancia en los futuros aprendizajes del niño. Una frase que manifiesta lo importante que es la manipulación se debe a Benjamin Franklin: "Dime y lo olvido, enséñame y lo recuerdo, involúcrame y lo aprendo" (Franklin, 2011). De acuerdo con Smole<sup>2</sup> (2000), los educadores deben tener en cuenta que el aprendizaje matemático en educación infantil no puede realizarse a través de una secuencia de actividades ocasionales y fortuitas como las del siguiente ejemplo: "Pinta de verde los triángulos, de rojo los cuadrados, de naranja los rectángulos y de azul los círculos". ¿Por qué? ¿Para qué? ¿Con qué objetivo? En infantil el contenido matemático -incluso el conceptual- se aprende usándolo en situaciones culturales y en interacción con los demás. De lo contrario, las matemáticas se alejan bastante de la realidad y al alumnado le cuesta dar significado a su aprendizaje, al jugar un papel muy poco activo. Como afirman Schank y Cleary (1995, p. 74), se parte de una idea base: "Sólo hay una forma eficaz de aprender cómo hacer algo y es haciéndolo".

El juego en educación infantil es una actividad fundamental e imprescindible para un desarrollo adecuado del niño, es una actividad agradable y estimulante que provoca bienestar al alumno: se divierte y se siente libre. Además, el juego ayuda a mejorar la enseñanza y aprendizaje del alumnado. "Se puede crear una situación didáctica escolar al entorno del juego con un contenido de resolución de problemas donde los alumnos realizarán aprendizajes matemáticos significativos" (Edo, 2002).

El juego es un recurso educativo que favorece el aprendizaje en sus múltiples facetas, facilitando el conocimiento del entorno, las capacidades de aprendizaje y las relaciones sociales. Ayudará a que cada alumno pueda crear y manipular según sus intereses, capacidades, habilidades y sus conocimientos previos. Dándole importancia al juego, el alumnado aprende a interrelacionarse, cooperar, interaccionar, conversar y la tolerancia entre iguales.

El papel del maestro es necesario durante la intervención. El maestro diseña actividades y situaciones. Crea un clima tranquilo y de confianza en el aula. Y debe ayudar, guiar, plantear distintas situaciones, hipótesis, resolver dudas y proponer sugerencias, pero sin imponerlas, para poder ayudar al alumnado a encontrar soluciones y dar significado a sus aprendizajes. Lo más relevante del papel de la maestra ha sido ir presentando el vocabulario matemático: grande, pequeño, alto, bajo, dentro, fuera, cerrado, abierto, encima, los colores, los nombres de los cuerpos geométricos, la numeración, el cálculo, etc. Todo se ha hecho a partir de las representaciones, creaciones e hipótesis que pueden ir surgiendo en el desarrollo de la actividad. Así pues, los alumnos, sin darse cuenta, se familiarizarán con ello e irán interiorizando un aprendizaje significativo para ellos.

Los adultos deben tener en cuenta la importancia de las preguntas que plantean y no dar respuestas, sino ayudarles a encontrar soluciones (Canals, 2009, p. 18). Además, Boule (1995, p. 16), abunda en esta idea al señalar que "si el maestro impone una orden que el niño percibe como artificial corre el riesgo de ser inoperante y, en el peor de los casos, de ser rechazada: en todos casos, dejar poca huella, al no haber incorporación".

## 1.1. Objetivos

### *Objetivos generales*

- Pensar, escoger y llevar a la práctica actividades a fin de crear situaciones al alumnado para que consigan aprendizajes significativos favoreciéndoles el aprendizaje matemático a partir de la observación, manipulación y experimentación de forma autónoma.

---

<sup>2</sup>Esta cita de Smole (2000) esta extraída de Edo (2008, p. 38).

- Fomentar el juego como recurso educativo dentro del aula de P3 para adquirir un desarrollo global del alumnado.

#### *Objetivos específicos*

- Observar, manipular y representar de forma autónoma, libre, lúdica y motivadora con materiales reciclables, de madera y plastificados a fin que el alumnado pueda conseguir un aprendizaje significativo y adquirir unos conocimientos para poderlos representar en la vida cotidiana, descubriendo las características de los objetos.
- Resolver situaciones y operaciones numéricas ligadas en la acción motriz durante la actividad, iniciándolo con su propio cuerpo y familiarizándose en el conteo junto la noción de cantidad y el vocabulario matemático de forma clara y natural a partir del juego y la manipulación.
- Descubrir la transformación de los cuerpos tridimensionales al plano con la técnica de la pintura, y así ampliar los conceptos matemáticos con las formas planas, teniendo en cuenta la gran importancia de la manipulación.
- Relacionar y agrupar objetos a partir de distintos atributos, partiendo de la manipulación de material.
- Conocer y aprender sobre el autor Kandinsky e intentar representar la obra de los círculos concéntricos con material manipulable de forma libre.
- Verbalizar las observaciones, las acciones y sus descubrimientos a través de la interacción, el diálogo y la negociación para favorecer la comprensión y la interiorización de conocimientos.

## **2. Desarrollo de la propuesta**

La propuesta se compone de nueve actividades. Cada una conlleva una pequeña introducción, el material necesario, el desarrollo de la actividad y la evaluación de cada alumno.

### **2.1. Interactuar, observar y experimentar para conocer el espacio: distintas acciones a partir del propio cuerpo con cajas de cartón**

Los pequeños observaron, manipularon y experimentaron a partir de los sentidos y su propio cuerpo con cajas de cartón. En la primera sesión, los alumnos se encontraron las cajas distribuidas por el aula y conversaron sobre ello planteando hipótesis y expresando sus ideas; en la segunda sesión, se encontraron una torre grande y observé su reacción.

#### *Materiales:*

- Cajas grandes de cartón y música ambiente.

#### *Desarrollo de la primera sesión:*

Al encontrarse las cajas grandes, los niños se quedaron muy sorprendidos. Todos exclamaban: ¡Hala! ¡Hala! ¡Son cajas muy grandes!

Los alumnos reaccionaron de forma muy ilusionada, contentos, se reían y se lo pasaban bien. En la presentación de esta actividad se sentaron alrededor de las cajas y estuvimos conversando sobre las acciones que podían hacer, la función de los objetos y con qué podrían jugar.

Maestra: ¿A qué os parece que vamos a jugar hoy?

Alumnos: ¡A cajas!

Maestra: Y ¿qué quiere decir jugar a cajas?

Alumnos: ¡Sí, entrar dentro!

Hicieron juego libre con las cajas de cartón grandes. Todos se escondían dentro de las cajas y esperaban que sus compañeros o la maestra los buscasen, corrían de un lado al otro, dentro de una caja y de otra. Unos abrían las cajas, otros se escondían. Sus caras lo decían todo, se lo estaban pasando genial. Al principio Yasmin y Nihad estaban a la expectativa, no les gustaba ponerse dentro de las cajas. Primero observaban, iban mirando sus compañeros y se reían. Poco a poco, a los cinco minutos aproximadamente, empezaron a meterse dentro de alguna caja, pero sin esconderse del todo. Su proceso fue tan rápido que a los pocos minutos ya estaban escondidas del todo, gritando que no estaban, a ver si alguien las encontraba. Alumnos introvertidos se pueden dejar llevar por sus emociones y terminar escondiéndose y participando activamente en la actividad cómo todos sus compañeros (y con ellos). Al dejarles tiempo suficiente para poder mirar y observar, hasta que ellas mismas consideraron que era oportuno empezar, les ayudé a sentirse más seguras y con ganas de participar en la actividad. Formulamos hipótesis.

Maestra: ¿Vosotros creéis que Nihad va a caber en esta caja?  
 Alumnos: ¡No!  
 Maestra: ¿Ah, no? ¿Por qué?  
 Alumnos: Porque es pequeña.  
 Maestra: ¿Nihad es pequeña?  
 Alumnos: ¡No! La caja.  
 Maestra: ¿Queréis probarlo?

Nihad se puso dentro la caja para comprobar si cabía o no, y en un instante todos pudieron observar que no cabía, pues la caja era demasiado pequeña (Figura 1). Pregunté si yo cabía dentro de alguna caja y, al momento, casi todos dijeron que no, que era demasiado grande. Sin embargo, dos alumnos, David y Tamara, contestaron que sí, que cabía en una caja muy, muy grande que había allí. Me puse dentro para comprobarlo y todos reaccionaron con muchas risas; les encantó que participara con ellos. Les hacía preguntas semejantes, pero aumentando la complejidad: ¿Cuántos niños pensáis que van a caber dentro de esta caja? Comenzaron a contar, a medida que los alumnos se iban metiendo dentro de las cajas (Figura 2). Algunos estaban muy interesados en contar y a otros solo les interesaba esconderse.



Figura 1. Comprobación del tamaño



Figura 2. Cuatro alumnos dentro de la caja realizando conteo

Tabla 1. Evaluación individual de los alumnos

Alumnos	Participación	Interactuar	Vocabulario matemático	Observaciones
Nihad	Al principio de la sesión poco participativa y poco a poco a su ritmo ha participado activamente.	Al final de la actividad ha interactuado bien con los iguales.	Utiliza bastante vocabulario matemático: grande-pequeño, abierto-cerrado.	Al ser una alumna un poco introvertida se ha observado que necesita observar, contemplar la actividad, sus compañeros y finalmente con el tiempo si lo ve claro participa activamente en la actividad.
Mamadu	Muy activo y positivo.	Mucho con los iguales.	Poco.	Ha disfrutado mucho en esta sesión, no se le ha ido la sonrisa de la cara.
Marta	Muy activa y positiva.	Mucho con los iguales.	Utiliza bastante vocabulario matemático: grande-pequeño.	Se ha interesado para realizar el conteo de los alumnos dentro de las cajas y poderlo comprobar.

Tabla 1 (Cont.). Evaluación individual de los alumnos

<i>Iyad</i>	Muy activo y positivo.	Mucho con los iguales.	Poco.	Ha disfrutado mucho en esta sesión, no se le ha ido la sonrisa de la cara.
<i>Yasmin</i>	Poco participativa en el inicio de la sesión pero poco a poco ha participado activamente.	Al final de la actividad ha interactuado bien con los iguales.	Poco. En principio parece que no lo utiliza por vergüenza.	Finalmente se ha visto una Yasmin que no se había conocido antes. Muy contenta y con ganas de interactuar con sus iguales.
<i>Tamara</i>	Muy activa y positiva.	Mucho con los iguales.	Utiliza bastante vocabulario matemático: grande-pequeño, abierto-cerrado.	Ha sido la alumna que ha iniciado la idea de realizar el conteo con los alumnos dentro de las cajas.
<i>David</i>	Muy activo y positivo.	Mucho con los iguales.	Utiliza bastante vocabulario matemático: grande-pequeño, abierto-cerrado.	Muy emocionado y con muchas ganas de esconderse y además ha tenido interés en la iniciación del conteo.
<i>Tombon</i>	Muy activo y positivo.	Mucho con los iguales.	Poco.	Muy emocionado y con muchas ganas de esconderse, ha tenido muchas ganas de jugar.

#### Desarrollo de la segunda sesión:

En esta sesión no di ninguna explicación inicial, todos los alumnos empezaron desde el primer momento a esconderse, tenían mucha prisa para poder empezar. Parecían ansiosos, les gustaba llamar la atención de sus iguales o de la maestra. Viendo las caras y las reacciones de los alumnos se podía ver su interés y su diversión.

Durante la actividad iban realizando pruebas con su propio cuerpo y las cajas, metiéndose dentro, escondiéndose, contando... En las Figuras 3, 4 y 5, pasaban de querer ponerse dos alumnos dentro de una, a meterse todos dentro de otra y así iban experimentando el volumen, el tamaño de cajas y la cantidad de niños que cabían dentro.



Figuras 3, 4 y 5. Jugando con cajas

Yo formulaba hipótesis: Si dentro de esta caja hay dos alumnos, ¿pensáis que puede haber alguien más? En esta caja tan grande, ¿cuántos alumnos van a haber?, etc. Seguidamente, les pregunté: ¿qué podíamos hacer con aquellas cajas? Todos contestaron que se podían esconder. En aquel mismo instante, un alumno quería empujar a un compañero que estaba dentro de una caja y aproveché esta acción para motivarlos para construir un tren, con una máquina y sus vagones. Una vez construido, todos se metieron dentro de las cajas pareciendo un tren con sus pasajeros (Figuras 6 y 7). En esta sesión guie a los alumnos para que comparasen los tamaños de las cajas, poniendo unas cajas encima de las otras (Figura 8).

Maestra: ¡Mirad! David: ¿Qué quieres hacer?  
 David: Estoy arrastrando a Mamadou. Quiero hacer un tren.  
 Maestra: ¡Ah! ¿Por qué no lo hacemos?



Figuras 6, 7 y 8. El tren y el apilamiento de cajas grande

Tabla 2. Evaluación individual de los alumnos

Alumnos	Participación	Interactuar	Vocabulario matemático	Observaciones
Nihad	Activa.	Mucha interacción.	Utiliza y amplía el vocabulario matemático: grande-pequeño, abierto-cerrado, muchos-pocos.	Nihad disfrutó muchísimo.
Mamadou	Activo.	Mucho con los iguales.	Poco.	
Marta	Muy activa y positiva.	Mucho con los iguales.	Utiliza y amplía un poco el vocabulario matemático: grande-pequeño, dentro-fuera.	
Iyad	Muy activo y positivo.	Mucho con los iguales.	Empieza a utilizar el vocabulario matemático: grande-pequeño y dentro-fuera.	
Yasmin	Mucho más participativa que en la sesión anterior.	Ha interactuado correctamente con los iguales.	Comienza a utilizar vocabulario matemático: grande-pequeño.	Ha estado muy contenta durante toda la actividad.
Tamara	Muy activa y positiva.	Mucho con los iguales.	Utiliza y amplía su vocabulario matemático: grande-pequeño, abierto-cerrado, dentro-fuera.	Es una de las alumnas con más iniciativa y con bastante creatividad.
David	Muy activo y positivo.	Interactúa mucho.	Utiliza bastante vocabulario matemático: grande-pequeño, abierto-cerrado.	Muy motivado.
Tombon	Muy activo y positivo.	Mucho con los iguales.	Poco.	Es interesante resaltar su actitud, ya que es un alumno que dentro del aula distorsiona bastante el grupo y se distrae fácilmente.

## 2.2. Investigar, explorar y manipular objetos tridimensionales según las necesidades y habilidades de cada alumno, utilizando material reciclable

Manipularon y jugaron con material reciclable de distintas formas (cilindros, prismas, cubos y esferas). En la primera sesión encontraron el material separado por los cuatro cuerpos geométricos y antes de empezar hicimos una pequeña conversación sobre el material, haciendo hincapié en sus características. En la segunda sesión encontraron un apilamiento vertical y observé muy atentamente su reacción.

### Materiales:

- Cajas de cartón (que las familias habrán participado y llevado de casa), material reciclable con formas de cuerpos geométricos: prismas y cilindros y música ambiente.

*Desarrollo de la primera sesión:*

Al llegar al aula, se quedaron boquiabiertos al ver todo el material que había; querían empezar a tocarlo todo y a jugar. Les llamé la atención para poder empezar a hablar sobre los objetos y sus características. En esta conversación surgieron ideas interesantes acerca de qué imaginaban sobre la utilidad del material: "podemos utilizarlo como si fuera un coche, o un avión, un sombrero", "también podemos hacer trenes, torres y caminos". Todos los alumnos participaban entusiasmados.

En esta actividad realicé varias intervenciones: algunas, en general, para conseguir la atención de todos los alumnos; otras fueron más personalizadas, según la necesidad de cada alumno.

Trabajaron con un ambiente tranquilo, motivador, activo, y utilizaron muchos conceptos matemáticos. Al empezar el juego, casi todos los alumnos hicieron un juego pre simbólico con los objetos: construir y destruir, reunir y separar, esconderse y aparecer, golpear cilindros entre sí, mirar por dentro de los cilindros, poner un cilindro dentro de otro, vaciar y rellenar, hacer sonido como si fuera una trompeta, realizar juego simbólico, etc., (Figuras 9, 10, 11, y 12). Poco a poco iban formando construcciones: apilamientos, cerramientos o caminos. Incluso algunos llegaron a ponerles nombre. Por ejemplo:

Tamara: He hecho una piscina. ¡David ven, tírate!  
David: No, yo no cabo [sic]. Es muy pequeña (Figura 13).



*Figuras 9, 10, 11, y 12.* Acciones realizadas con materiales reciclables: poner un cilindro pequeño dentro de uno de grande, rellenar y vaciar, utilizarlos como prismáticos y realizar juego simbólico (en este caso, una cocina)

Interactuaron entre ellos. Algunos trabajaron colectivamente; otros, individualmente. Descubrieron la acción de poner unas cajas dentro de otras. Parecían experimentarlo por primera vez. Iyad y Mamadou, decían que "hacían regalos". Cuando lo vieron los otros compañeros, imitaron la acción (Figura 14). En varias ocasiones intentaban, por ensayo-error, poner varias cajas dentro de otras. Con estas acciones, aprendían sobre los tamaños de las cajas y mejoraban su motricidad fina. Con ayuda e intervención de la maestra, descubrieron que si agitaban las cajas, algunas hacían ruido. También experimentaron con el peso de las cajas, comparándolas según la cantidad de material que había dentro. Tombon fue el alumno que necesitó más intervenciones para llamarle la atención, ya que a los 15 o 20 minutos se distraía, no jugaba, y empezaba a molestar a los compañeros. Gracias a las intervenciones, volvía a jugar. Finalmente, hizo un descubrimiento importante para él: quería poner una caja dentro de otra, pero era demasiado grande. Al cabo de unos minutos, lo intentó con otras cajas de diversos tamaños, consiguiendo poner una caja dentro de otra y se puso muy contento (Figura 15).



*Figuras 13, 14 y 15.* La piscina y tres alumnos experimentando con cajas

Aparecieron muchos conceptos matemáticos: grande, pequeño, dentro, fuera, abierto, cerrado, muchos, pocos, alto, bajo, largo, corto, pesado, ligero, sonido, silencio, etc., y distintas acciones como: apilar, rodar, etc.

Tabla 3. Evaluación individual de los alumnos

Alumnos	Participación	Vocabulario matemático	Observaciones
Nihad	Activa y participativa.	Amplía vocabulario matemático: largo-corto y dentro-fuera.	A la hora de recoger ha participado activamente y correctamente clasificando los materiales.
Mamadou	Activo y participativo.	Va utilizando más vocabulario: grande-pequeño, dentro-fuera.	Al principio de la sesión estaba creando un juego bastante disperso con varios de sus compañeros. A la hora de recoger ha participado activamente y correctamente clasificando los materiales.
Marta	Activa y participativa.	Amplía el vocabulario matemático: largo-corto, alto-bajo.	Al principio de la sesión estaba creando un juego bastante disperso con varios de sus compañeros. A la hora de recoger ha participado activamente y correctamente clasificando los materiales.
Iyad	Activo y participativo.	Utiliza más el vocabulario matemático: largo-corto, dentro-fuera.	Al principio de la sesión estaba creando un juego bastante disperso con varios de sus compañeros. A la hora de recoger ha participado activamente y correctamente clasificando los materiales.
Yasmin	Activa y participativa.	Utiliza vocabulario matemático: alto-bajo, dentro-fuera, muchos-pocos.	A la hora de recoger, ha participado activamente y correctamente clasificando los materiales.
Tamara	Activa y participativa.	Amplía su vocabulario matemático: muchos-pocos, alto-bajo.	Es una niña con mucha imaginación: ha creado la piscina y quería jugar con su compañero David. A la hora de recoger ha participado activamente y correctamente clasificando los materiales.
David	Activo y participativo.	Utiliza bastante vocabulario matemático: muchos-pocos, alto-bajo.	A la hora de recoger, ha participado activamente y correctamente clasificando los materiales.
Tombon	Activo y participativo.	Le cuesta pero empieza a utilizar vocabulario matemático: grande-pequeño.	Al principio de la sesión estaba creando un juego bastante disperso con varios de sus compañeros. A la hora de recoger ha participado activamente y correctamente clasificando los materiales.

#### Desarrollo de la segunda sesión:

Al llegar al lugar de la actividad, se encontraron una torre alta ya construida. Al verla se quedaron fascinados y comentaban:

Alumnos: ¡Hala, un castillo muy grande!

Alumnos: ¿Quién lo ha hecho?

Alumnos: ¡Lo has hecho tú, Marta!

Alumnos: ¡Oh, no llegamos!

Alumnos: Es muy alta (Figura 16).

Maestra: Sí, es muy alta. Si no llegamos, ¿cómo podemos hacer para llegar arriba?

Marta y David: Con una silla.

Maestra: ¿Queréis coger una silla y lo comprobamos?

Alumnos: Sí.

Al subirse a la silla, comprobaron que aún era más alta la torre que ellos. Estuvieron un rato comprobando si eran más altos ellos o la torre (Figura 17) y un alumno comentó:

David: Marta: Tú. ¡Eres alta!  
Maestra: ¿Qué quieres decir?  
David: Tú. Tú eres muy alta.  
Maestra: David, ¿quieres que me suba a la silla?  
David: Sí.

Me subí a la silla y vieron que yo era más alta que la torre. Reaccionaron saltando, contentos, y gritando: ¡Sí, bien! Me sorprendió bastante su reacción de euforia. Me parece impresionante que los alumnos, por ellos mismos, ya esperaban que algo o alguien fuera más alto que la torre. Al bajarme, en seguida la querían tirar y les comenté: ¿Creéis que si la empujamos la vamos a tirar al suelo? Sí, contestaron. A continuación, tiraron la torre al suelo y les encantó; se rieron muchísimo al ver como se caía. Aunque había un par de chicas a las que no les hacía ilusión tirarla, se decidió por mayoría tirarla. Seguidamente, algunos muy motivados y animados comentaron que querían hacer otra vez el castillo y empezaron a construir. Iyad dijo: "Sí, así, alto. Será muy, muy alto. El más grande del mundo". Tamara y Yasmin empezaron a construir una torre y se comparaban con ella. Al poco rato vieron otros compañeros que se comparaban subiéndose a las sillas y en seguida cuatro o cinco alumnos estaban subidos a las sillas. Durante bastante tiempo estuvieron jugando y comparándose con la misma torre todos los alumnos. Mientras, una alumna intentaba acercar una mesa a la torre indicando que quería subir a la mesa para construir una torre más alta (Figuras 18 y 19).



Figuras 16, 17, 18 y 19. La torre y el trabajo de comparaciones que hicieron, jugando libremente

A continuación se tuvo que intervenir ya que todos estaban subidos a las sillas y nadie construía la torre y enseguida empezaron las peleas. Les pregunté:

Maestra: ¿Qué estáis haciendo aquí subidos a las sillas? ¿Os comparáis con la torre?  
Alumnos: Sí [contestaron todos muy convencidos].  
Maestra: Pero si no hay nadie que esté haciendo la torre, no os podéis comparar con ella.

Intenté hacerles ver que si se querían comparar con la torre, debían construirla primero. En unos minutos, Tamara decidió hacer un camino, y sin pedir ni decir nada, casi todos sus compañeros la quisieron acompañar a construir.

En esta sesión surgieron aspectos muy interesantes. Tamara y David empezaron a construir una casa mezclando prismas y cilindros. Decían que los cilindros eran las ventanas. En esta construcción, a Tamara le faltaba algo para jugar y le pregunté si quería animales o muñecos pequeños. Ella eligió muñecos para poder jugar en su casita (Figura 20). Tombon, Marta y Mamadou pasaron unos diez minutos golpeando cilindros unos contra otros, (como si estuvieran jugando al golf) y a los diez minutos les propuse jugar a otra cosa, ya que su juego se deterioraba y se empezaban a pelear. Uno de ellos comentó que quería jugar a regalos.

Maestra: ¿Qué quiere decir "jugar a regalos"?

Alumnos: Sí, poner unas cajas dentro de otras, como el otro día.

Maestra: Ah, de acuerdo.

Muchos de ellos estuvieron jugando otra vez con los regalos, poniendo unas cajas dentro de otras, mientras Tamara me llama la atención comentándome:

Tamara: Marta, mira mi caja. Escucha.

Maestra: Oh, sí.

Tamara: ¿Qué hay dentro de la caja? ¡Ábrela, ábrela!

Maestra: ¡Hala, cilindros!

Tamara: Sí, cuatro.

Maestra: ¿Quieres que los contemos a ver si hay cuatro como dices?

Tamara: Sí.

A partir de esta acción, iniciamos el conteo. Ella sola tuvo ganas de contar y, gracias a su acción espontánea, muchos compañeros, por imitación, empezaron a contar. Al mismo tiempo, otros tres alumnos (Yasmin, Iyad y Nihad) interactuaban entre ellos y construían un tren con cajas reciclables y sillas. Aquí aproveché para introducir vocabulario matemático como: largo-corto, primero-último (Figura 21).



Figuras 20 y 21. Realizando un juego simbólico con material reciclable

Tabla 4. Evaluación individual de los alumnos

Alumnos	Participación	Vocabulario matemático	Observaciones
Nihad	Activa y participativa.	Utiliza bastante vocabulario matemático.	Inició el tren con Iyad e Yasmin. Estuvieron interactuando y conversando entre ellos muy correctamente.
Mamadou	Activo y participativo.	Va utilizando más vocabulario: alto-bajo, muchos-pocos.	
Marta	Activa y participativa.	Utiliza bastante vocabulario matemático.	Marta, cogió la mesa para poder construir una torre más alta. Estuvo un rato enfadada ya que algún compañero suyo la contradijo.
Iyad	Activo y participativo.	Utiliza bastante vocabulario matemático.	Al principio de la sesión estaba creando un juego bastante disperso con varios de sus compañeros.
Yasmin	Activa y participativa.	Utiliza bastante vocabulario matemático.	Empezó la sesión con Tamara con ganas de crear un castillo como el que se habían encontrado y poderse comparar.
Tamara	Activa y participativa.	Utiliza bastante vocabulario matemático.	Tiene mucha imaginación y ganas de interactuar. Pidió muñecos o algún material para poder jugar en la casa. Tuvo interés para realizar el conteo.
David	Activo y participativo.	Utiliza bastante vocabulario matemático.	Estuvo motivado para iniciarse al conteo.
Tombon	Activo y participativo.	Le cuesta pero empieza a utilizar vocabulario matemático: grande-pequeño.	Estuvo momentos un poco distraído, no estaba motivado para el juego.

### 2.3. Construir, crear e imaginar a partir de piezas de madera, a fin de realizar aprendizajes matemáticos significativos

Los niños observaron, manipularon, experimentaron y desarrollaron su creatividad utilizando material de madera con formas geométricas. En la primera sesión, encontraron el material de madera separado por los cuatro cuerpos geométricos. En la segunda, todo el material estaba mezclado.

#### *Materiales:*

– Construcciones de madera y música ambiente.

#### *Desarrollo de la primera sesión:*

Despertaron su creatividad, se relacionaron y jugaron mucho entre ellos. Al principio de la sesión conversamos sobre el material, sus características, su utilización, si tenían en su casa y todo de aspectos interesantes para mejorar el aprendizaje y al terminar la conversación empezaron la parte práctica, manipulativa y activa. Marta e Iyad construyeron una casa haciendo apilamientos horizontales y algún cerramiento ocupando bastante espacio del aula (Figura 22). Mamadou y Tombon utilizaban las construcciones para crear transportes: coches, aviones y un tren (Figura 23).



Figura 22. La casa



Figura 23. Un tren

Tombon y David estuvieron jugando tranquilamente pero, durante la construcción, David estaba haciendo un apilamiento vertical con piezas iguales del mismo tamaño y Tombon le iba poniendo piezas de otros tamaños. David se enfadaba, pero no le sabía transmitir por qué no quería que pusiera aquellas piezas. Intervine:

Maestra: David, ¿no quieres jugar con Tombon?

David: Sí, pero mira qué hace.

Maestra: ¿Qué es lo que no te gusta que haga? Te está ayudando a poner piezas una encima de la otra.

David: Ya, pero mira: quiere poner ésta. ¡Y ésta no!

Maestra: ¿Qué quieres decir cuando dices "ésta no". ¿Por qué no?

David: Porque mira.

Maestra: ¿Ah, que no son iguales?

David: Sí. No son iguales. Esta es muy grande.

Maestra: ¿Y por qué no le dices a Tombon que sólo estás poniendo las piezas pequeñas, que si quiere que coja piezas pequeñas y construíis juntos? ¿Qué te parece?

David: Vale.

Volvieron a jugar perfectamente, los dos con un mismo fin (Figura 24). Estuvieron haciendo varios apilamientos verticales (Figura 25) y uno de ellos tenía forma de escalera y con la ayuda de la maestra se dieron cuenta de ello (Figura 26). Se quedaron sorprendidos y muy contentos.



Figuras 24, 25 y 26. Los apilamientos de David y Tombon

En general, todos los alumnos construyeron, manipularon, y adquirieron conocimientos nuevos. Quería hacer hincapié en dos alumnas. Yasmin y Nihad interactuaban mientras hacían apilamientos verticales. Destaco el apilamiento de Yasmin (Figura 27). Ella está a la derecha, haciendo un apilamiento vertical con piezas iguales y parece iniciarse en la simetría. Durante la sesión, Yasmín también forma un apilamiento horizontal (Figura 28), y realiza un par de apilamientos verticales lineales con piezas iguales (Figuras 29 y 30), trabajando sola, Yasmin alguna vez coge las piezas de dos en dos (Figura 29).



Figuras 27, 28, 29 y 30. Apilamientos verticales, horizontales y verticales lineales con piezas iguales

Nihad, también hizo muchas construcciones. Estuvo con Yasmin y con Marta. Con Marta, hizo apilamientos verticales y horizontales siguiendo un patrón (Figura 32). Resultó muy motivador para ellas y para el resto de los niños, a los que se veía muy contentos. Mientras, Nihad y Marta empezaron otra construcción y Mamadou se unió a ellas. Hicieron un cerramiento al lado de la pared y lo complementaron con pequeños apilamientos dentro de él (Figura 31).



Figuras 31 y 32. Apilamientos horizontales y verticales utilizando un patrón y un cerramiento

Tamara e Iyad hicieron una casa pequeñita, que dio mucho juego para el aprendizaje del alumnado. Observamos el proceso de esta acción tan extraordinaria en que se formulan hipótesis para lograr ampliar las ganas de aprender y la motivación en el aprendizaje (Figuras 33, 34 y 35).

Tamara e Iyad: Mirad, una casa pequeña. Solo cabemos nosotros dos.  
Maestra: A ver... Sí. ¿Os parece que cabe alguien más?  
Tamara e Iyad: No. Es muy pequeña.  
Maestra: ¿Queréis intentarlo?

Se propuso a un compañero que entrase dentro de la casa.

Tamara e Iyad: Ah, sí. Cabemos los tres. Pero ahora no cabe nadie más.  
 Maestra: No, ahora sí que está llena.

Sin decir nada más, Tamara e Iyad decidieron modificar la casa y hacerla más grande para que pudieran caber más niños. En unos minutos, volvieron a llamarme la atención para mostrarme que la casa era más grande.

Maestra: Ahora es más grande. ¿A ver si cabe otro alumno?  
 Tamara e Iyad: Sí. Ahora sí.

Se pidió preguntó a otro niño si quería meterse dentro la casa para comprobar que si la casa era más grande, cabían más niños. Una vez los cuatro alumnos salieron, Tamara se sentó dentro y dijo riendo:

Tamara: Mirad, ahora sólo cabo yo [sic] [Se puso a reír muy contenta].  
 Maestra: Es verdad. Si te sientas, cabes tú y nadie más.



Figuras 33, 34 y 35. El proceso de la casa pequeña

Tabla 5. Evaluación individual de los alumnos

Alumnos	Vocabulario matemático	Composiciones realizadas
Nihad	Utiliza mucho vocabulario matemático. Se inicia con el vocabulario de los cuerpos geométricos.	Apilamiento verticales y con patrón. Apilamiento con tres piezas. Participación en el conteo de la casa pequeña de Iyad y Tamara.
Mamadou	Utiliza bastante vocabulario matemático. Se inicia con el vocabulario de los cuerpos geométricos.	Participación en el conteo de la casa pequeña de Iyad y Tamara. Construcción de transportes y cerramientos. Apilamientos.
Marta	Utiliza mucho vocabulario matemático. Se inicia con el vocabulario de los cuerpos geométricos.	Apilamiento verticales y con patrón. Cerramientos. Participación en el conteo de la casa pequeña de Iyad y Tamara.
Iyad	Utiliza bastante vocabulario matemático. Se inicia con el vocabulario de los cuerpos geométricos.	Una casa muy grande con Marta y durante la sesión hizo la casa pequeña con Tamara, la cual estuvimos trabajando con el conteo y el tamaño todos juntos. Apilamientos y cerramientos.
Yasmin	Utiliza bastante vocabulario matemático. Se inicia con el vocabulario de los cuerpos geométricos.	Participación en el conteo de la casa pequeña de Iyad y Tamara. Apilamientos verticales y lineales con piezas iguales. Apilamiento horizontal.
Tamara	Utiliza mucho vocabulario matemático. Se inicia con el vocabulario de los cuerpos geométricos.	Hizo la casa pequeña con Iyad, la cual estuvimos trabajando con el conteo y el tamaño todos juntos. Ella tuvo la iniciativa y las ganas de vivir otros contextos. Apilamientos. Cerramientos. Participación en el conteo de la casa pequeña de Iyad y Tamara.
David	Utiliza mucho vocabulario matemático. Se inicia con el vocabulario de los cuerpos geométricos.	Apilamientos verticales y lineales con piezas iguales con Tombon, y a partir de allí hicieron apilamientos y uno de ellos tuvo forma de escalera. Cerramientos. Participación en el conteo de la casa pequeña de Iyad y Tamara.
Tombon	Amplía vocabulario: alto-bajo. Se familiariza con el vocabulario de los cuerpos geométricos.	Apilamientos verticales y lineales con piezas iguales con David, y a partir de allí hicieron apilamientos y uno de ellos tuvo forma de escalera.

*Desarrollo de la segunda sesión:*

Todos los alumnos participaron para hacer una creación colectiva. Marta, Yasmin y David querían hacer un camino y empezaron haciendo un apilamiento horizontal con piezas iguales, pero al poner la quinta pieza, pusieron una más pequeña que las anteriores y, al momento, Marta comentó: ¡Mira, hacemos un niño! Con esta exclamación, sin darse cuenta, llamó la atención de todos sus compañeros. Todos estuvieron colaborando para realizar un niño. Todos juntos iban formando la figura humana, poniendo la pieza que les parecía en el lugar adecuado. Marta estaba muy atenta de qué pieza escogían y dónde la ponían. Si no le gustaba, ella los corregía y les decía que no era el lugar que correspondía, mientras les daba razones de peso de por qué no iba allí. Por ejemplo: ¡Aquí, esta pieza, no va, porque la niña solo tiene dos brazos, no tres! Durante un buen rato, estuvieron colaborando perfectamente para crear una obra conjunta (Figuras 36, 37, y 38) y lo consiguieron, pero fue necesaria alguna pequeña intervención durante la creación de la figura humana.

Alumnos: ¡Oh, ahora le faltan los ojos!

Maestra: Pues, ¿por qué no le ponemos ojos?

Alumnos: Sí, pero no tenemos.

Maestra: Pensad, ¿con qué podemos hacer los ojos?

Alumno: Ya lo sé. Con las pelotas.

Maestra: Perfecto. Podemos utilizar las esferas para hacerle los ojos. A ver cómo queda ahora.

Alumno: Muy bien. Ya tiene ojos. Y ahora faltan las orejas.

Maestra: Vale, ¿qué podemos utilizar para que hagan de orejas?

Alumnos: ¡Éstas dos!

Maestra: Qué grandes, ¿no? A ver, observemos bien. ¿Nosotros tenemos las orejas igual de grandes que los brazos?

Alumnos: No.

Maestra: Pues ¿qué os parece si cogemos unas piezas más pequeñitas?

Alumnos: Vale.



Figuras 36, 37 y 38. El proceso de la creación de la figura humana

Una vez terminada la figura humana de la niña, Marta, Nihad y David quisieron repetir la acción y volvieron a hacer otra niña. La segunda era casi igual que la anterior, pero le cambiaron las piezas de las orejas y de la boca. Durante la sesión, había tres alumnos que realizaban un apilamiento y uno de ellos colocó una pieza con pendiente. Sus compañeros se quejaron y no quisieron que jugara más con ellos. La maestra tuvo que intervenir.

Maestra: ¿Qué pasa? ¿Por qué no queréis jugar con vuestro compañero?

Alumnos: Es que no sabe jugar. Mira cómo ha puesto la pieza.

Maestra: Es verdad, no la ha puesto de la misma forma que las estabais poniendo vosotros. Pero pensad un momento, ¿poniendo la pieza de esta manera lo podríamos utilizar para realizar alguna cosa?

Alumnos: No.

Maestra: Intentad poner una esfera o un cilindro encima de la rampa.

Alumnos: ¡Hala, rueda! Bajan las bolas y los cilindros también.

Maestra: ¿Veis? Ahora podréis hacer toboganes para cilindros y esferas.

Al ver un par de alumnos que lo hacían, todos se pusieron a realizar toboganes, (Figura 39). Gracias a la interacción entre iguales, sus conocimientos previos, su creatividad y las ganas de aprender, pudieron realizar apilamientos intentando iniciar la simetría (Figuras 40 y 41), apilamientos horizontales y verticales pareciéndose a un apilamiento tridimensional (Figura 42) y cerramientos con un apilamiento dentro, además utilizaron las piezas de maderas como transportes, igual que en la sesión anterior y también hicieron carreteras y caminos (Figura 43). Un aspecto interesante a comentar es que con las piezas de madera realizaron letras libremente (Figuras 44 y 45).



Figura 39, 40, 41 y 42. Un tobogán e iniciándose a la simetría y aproximándose al apilamiento tridimensional



Figura 43. Carreteras

Figuras 44 y 45. Letras

Tabla 6. Evaluación individual de los alumnos

Alumnos	Vocabulario matemático	Composiciones realizadas
Nihad	Falta	Jugó con las piezas imaginándose que eran transportes e hizo un tren.
Mamadou	Lo utiliza bastante y correctamente.	Apilamientos verticales, toboganes y participó en la creación de la figura humana.
Marta	Lo utiliza mucho y adecuadamente. Utiliza los nombres de los cuerpos geométricos y sabe alguna característica de ellos.	Inició el trabajo de la figura humana. Creó letras de su nombre y de sus compañeros. Se acercó a la construcción de un apilamiento tridimensional. Apilamientos verticales y un tobogán.
Iyad	Lo utiliza bastante y correctamente. Utiliza los nombres de los cuerpos geométricos y sabe alguna característica de ellos.	Participó en la creación de la figura humana. Cerramientos, apilamientos verticales y el tobogán.
Yasmin	Lo utiliza mucho y adecuadamente. Utiliza los nombres de los cuerpos geométricos y sabe alguna característica de ellos.	Inició la creación de la figura humana en compañía de Marta. Creó apilamientos verticales con piezas iguales y apilamientos con simetrías.
Tamara	Falta	Inició la creación de la figura humana en compañía de Marta.
David	Lo utiliza mucho y adecuadamente. Utiliza los nombres de los cuerpos geométricos y sabe alguna característica de ellos.	Creó apilamientos verticales con piezas iguales y apilamientos con simetrías. Caminos para coches y esferas.
Tombon	Lo utiliza bastante pero le cuesta. Sabe algunas características de los cuerpos geométricos pero le cuesta nombrarlos.	Participó en la creación de la figura humana. Jugó con las piezas imaginándose que eran transportes y creó un camino para las esferas y "sus coches".

## 2.4. Transformación de objetos tridimensionales al plano, realizando una obra de arte basada en un modelo, utilizando pintura

Se trata de una actividad plástica y matemática. Trabajaron en el plano a través de la pintura. Presenté los materiales que utilizaron: el papel de embalar grande colgado en la pared, algunos materiales reciclables y de madera, la pintura y los pinceles. Al presentar todos los objetos, les pregunté qué les gustaría hacer y les fui guiando hasta que les gustó la idea de estampar los cuerpos tridimensionales en el papel de embalar. Seguidamente, al terminar la actividad de estampación libre, hablé de las formas, tamaños y colores que salieron en la estampación y, con la ayuda de fotografías de sus propias creaciones, les motivé para que representasen a partir de estampaciones de construcciones semejantes a las realizadas.

### *Materiales:*

- Construcciones de madera, material reciclable, pintura de colores, pinceles, papel de embalar, celo, fotos de las torres, carreteras, etc., de algunas de las creaciones de las sesiones anteriores, lápiz, papel A3 y música ambiente.

### *Desarrollo de la actividad:*

Antes de empezar la actividad, todos los alumnos gritaban ¡Vamos a hacer pintura! Ellos ya se habían fijado en algún material que había en ese espacio. Estuvimos hablando sobre ello. Les pregunté qué querían hacer y qué pensaban que haríamos. Todos contestaron que pintarían el papel con pintura.

Maestra: ¿Con qué vamos a pintar?

Alumnos: Con pincel -decían.

Maestra: Ah. Está bien. Si queréis, podéis pintar con pincel.

Seguidamente, les puse a su alcance todo el material.

Maestra: ¿Qué pensáis que podemos hacer con esto?

Mamadou: Lo podemos poner aquí, al papel.

Maestra: Buena idea. ¿Queréis probarlo?

Hice sugerencias como poner objetos sobre el papel blanco colgado en la pared y, al momento, todos los alumnos reaccionaron comentando: ¡No! Falta pintura. Enseguida estampamos una pieza con pintura encima del papel de embalar y, sin pensárselo, todos dijeron: ¡Ahora sí! A partir de ese momento, todos empezaron a pintar libremente, realizando estampaciones con distintos objetos (Figura 46, 47, 48) y, en el mismo momento que estampaban un objeto, ya esperaban con atención la figura que salía. Se fijaban en las formas, los colores y los tamaños, y todos iban comentando sus creaciones: “¡Mira, un círculo! ¡Una redonda! ¡Mira éste, es muy grande! ¡Muchos cuadrados!...” Comentaron muchos de los aspectos trabajados en las sesiones anteriores, hablando y utilizando vocabulario matemático.



Figuras 46, 47 y 48. Pintando libremente

Entre todos decidimos seleccionar una fotografía y la colgamos en un lugar visible y tuvieron la oportunidad de dibujarla. Todos menos Tombon tuvieron interés y ganas de representarla. La mayoría la hicieron con pintura mediante estampaciones con cuerpos geométricos. Nihad cogió pincel y se puso a completar el diseño. Mamadou también la imitó (Figuras 49, 50 y 51).



Figuras 49, 50 y 51. Construcciones y representaciones de las construcciones en papel

Tabla 7. Evaluación individual de los alumnos

Alumnos	Vocabulario matemático	Observaciones
Nihad	Correcto y adecuado.	Le gustó y participó muchísimo en la estampación de los cuerpos geométricos con pintura. Al realizar la obra escogida, utilizó el pincel para hacerla. (Figura A.1)
Mamadou	Correcto y adecuado.	Le gustó y participó muchísimo en la estampación de los cuerpos geométricos con pintura. Al realizar la obra escogida, utilizó el pincel para hacerla. (Figura A.2)
Marta	Correcto y adecuado.	Le gustó y participó muchísimo en la estampación de los cuerpos geométricos con pintura. Al realizar la obra escogida, utilizó el estampado de cuerpos geométricos y al final un poco el pincel para hacerla. (Figura A.3)
Iyad	Correcto y adecuado.	Le gustó y participó muchísimo en la estampación de los cuerpos geométricos con pintura. Al realizar la obra escogida, utilizó el estampado de cuerpos geométricos y al final un poco el pincel para hacerla. (Figura A.4)
Yasmin	Correcto y adecuado.	Le gustó y participó muchísimo en la estampación de los cuerpos geométricos con pintura. Al realizar la obra escogida, utilizó el estampado de cuerpos geométricos para hacerla. (Figura A.5)
Tamara	Correcto y adecuado.	Le gustó y participó muchísimo en la estampación de los cuerpos geométricos con pintura. Al realizar la obra escogida, utilizó el estampado de cuerpos geométricos para hacerla. (Figura A.6)
David	Correcto y adecuado.	Le gustó y participó muchísimo en la estampación de los cuerpos geométricos con pintura. Al realizar la obra escogida, utilizó el estampado de cuerpos geométricos y al final un poco el pincel para hacerla. (Figura A.7)
Tombon	Correcto y adecuado.	Le gustó y participó muchísimo en la estampación de los cuerpos geométricos con pintura al hacer la actividad libre. Se pasó toda la sesión estampando cuerpos geométricos y haciendo distintas formas, no quiso representar la obra en papel.

## 2.5. Plasmar fotografías de creaciones propias de los niños utilizando el lápiz

Representación con lápiz de sus propias creaciones, utilizando fotografías de construcciones en las sesiones anteriores. Inicié la sesión enseñándoles fotografías de apilamientos verticales con piezas iguales, apilamientos con simetría, apilamientos verticales simples, algunas de las creaciones que hicieron en sesiones anteriores y a continuación, se observó y se comentó sobre las formas que estaban compuestas, qué colores, etc.

### Materiales:

- Papel de embalar, celo, fotos de las torres, carreteras, etc., de algunas de las creaciones de las sesiones anteriores, lápiz y papel A3.

*Desarrollo de la actividad:*

Los niños observaron y conversaron sobre las fotografías de sus propias creaciones de anteriores actividades. Hablaron sobre las formas, los colores, los tamaños. Miramos cómo estaban hechas y con qué piezas. Los alumnos participaron con interés y les ayudó mucho para hacer sus representaciones.

Cada alumno escogió la imagen que le llamó más la atención e intentó dibujarla con lápiz en papel de embalar (Figuras 52 y 53). Una vez terminado, escogimos una de las trece creaciones y empezaron a construirla. Esta representación la hicieron individualmente con lápiz en un papel tamaño A3 (Figuras 54 y 55). Al dibujar, estuvieron muy motivados pintando sus creaciones e iban comentando a medida que trabajaban: "Mirad cuántos círculos", "Aquí, una torre muy alta". Utilizaron bastante vocabulario matemático y salieron representaciones muy bonitas, semejantes a la muestra, aunque algunos niños se cansaron y no estuvieron lo suficientemente motivados para dibujarlas.



Figuras 52 y 53. Representación con lápiz en un papel de embalar



Figuras 54 y 55. Representación con lápiz en un formato A3

Tabla 8. Evaluación individual de los alumnos

Alumnos	Proceso de la creación
Nihad	Le ha gustado, ha estado muy participativa. (Figura A.8)
Mamadou	Ha participado activamente. (Figura A.9)
Marta	Le ha gustado, ha estado muy participativa. (Figura A.10)
Iyad	Falta
Yasmin	Le ha gustado, ha estado muy participativa. (Figura A.11)
Tamara	Le ha gustado, ha estado muy participativa. (Figura A.12)
David	Ha participado activamente. (Figura A.13)
Tombon	Ha participado activamente. (Figura A.14)

**2.6. Introducción de la obra de círculos concéntricos de Kandinsky a partir de las nuevas tecnologías y manipulación de material**

Observamos la obra de arte de Kandinsky, conversamos sobre ella, y manipularon círculos diversos.

*Materiales:*

- Video del cuadro de Kandinsky (<http://youtu.be/Pa6WK6IWrkU>), la obra de Kandinsky (Figura A.15) y círculos de cartulina plastificados con tres tamaños distintos (grande-mediano-pequeño) y de distintos colores.

*Desarrollo de la actividad:*

Durante la actividad, los alumnos estuvieron bastante activos y participativos. A algunos, como Iyad y Mamadou, les costó un poco prestar atención y participar. Les puse la obra en la pizarra digital interactiva (PDI) y cuando los alumnos la vieron, enseguida dijeron que era pintura (Figura 56).

Hablamos sobre Kandinsky y su obra. Ellos mismos vieron que estaba compuesta de colores: rojo, blanco, naranja, morado, rosa, amarillo, negro, etc. Preguntándoles y guiándoles vieron que en esta obra también había círculos que parecían la letra "O" y cuadrados. Se fijaron en el tamaño de los círculos y Yasmin, al hablar del tamaño, comentó que había círculos grandes, pequeños y medianos y que la figura de atrás era un cuadrado.

Observamos dos veces el vídeo: la primera vez sin intervenciones; la segunda, comentamos el video mientras lo iban mirando (Figura 57). Todos estuvieron tranquilos, atentos, y participativos, e iban utilizando vocabulario matemático: grande, mediano, pequeño, cuadrado, rojo, muchos, etc.



Figura 56. La obra de Kandinsky



Figura 57. El vídeo de la obra

Una vez observada la obra de Kandinsky y hablado sobre ella, en una caja había una sorpresa para ellos. La tocaron, la escucharon y la sacudieron; fue una forma divertida de llamarles la atención e intentar que estuvieran motivados. Poco a poco íbamos sacando los círculos de dentro de la caja e íbamos comentando sus características: qué era, qué forma tenía, qué tamaño, qué color y, al final, los sacaron todos. Niños y niñas jugaron con todos los círculos y los manipularon libremente.

David hizo una pequeña composición horizontal con los círculos (Figura 58), combinando grandes con pequeños. Al cabo de un rato, un grupo de tres niñas empezaron a formar un camino, mezclando colores y tamaños (Figura 59). A continuación, Marta cogió tres círculos de color rosa de distintos tamaños (Figura 60) y realizó una composición semejante a la de Kandinsky, utilizando tres círculos del mismo color.



Figuras 58, 59 y 60. Jugando libremente con círculos

Intervine haciéndoles ver que Marta había realizado una composición parecida a la obra de Kandinsky. Nos acercamos todos a la PDI a comprobarlo y, con ayuda, se dieron cuenta de que Kandinsky no utilizaba los tres círculos del mismo color. Gracias a la acción anterior de Marta, muchos alumnos

intentaron realizar la composición. Algunos ponían muchos círculos unos encima de otros, mezclando distintos colores. Nihad creó una composición fantástica. Seguidamente, la puso sobre la obra de Kandinsky en la PDI (Figura 61). Mamadou, Tombon, Iyad y Yasmin hicieron una mariquita (Figura 62).



Figuras 61 y 62. Creatividad con los círculos

Tabla 9. Evaluación individual de los alumnos

Alumnos	Observación del vídeo	Vocabulario matemático	Observaciones
Nihad	Correcta	Muy bien	Ha estado muy participativa tanto a la hora del vídeo como a la hora de manipular los círculos. Ha creado unos círculos concéntricos semejantes a los de Kandinsky.
Mamadou	Correcta	Bastante	Al principio le ha costado un poco estar atento y participativo, pero después ha participado muy bien. Ha creado una mariquita.
Marta	Correcta	Muy bien	Ha estado muy participativa tanto a la hora del vídeo como a la hora de manipular los círculos. Ha creado unos círculos concéntricos semejantes a los de Kandinsky, pero los tres círculos del mismo color.
Iyad	Correcta	Muy bien	Al principio le ha costado un poco estar atento y participativo, pero después ha participado muy bien. Ha creado una mariquita.
Yasmin	Correcta	Muy bien	Ha estado muy participativa tanto a la hora del vídeo como a la hora de manipular los círculos. Ha creado unos caminos y una mariquita con los círculos de colores.
Tamara	Falta		
David	Correcta	Muy bien	Ha estado muy participativo tanto a la hora del vídeo como a la hora de manipular los círculos. Ha creado unos caminos e ha intentado crear los círculos concéntricos.
Tombon	Correcta	Bastante	Al principio le ha costado un poco estar atento y participativo, pero después ha participado muy bien. Ha creado una mariquita y ha manipulado mucho los círculos.

## 2.7. Trabajar y aprender aspectos matemáticos sobre la clasificación y la ordenación con material relacionado a la obra de Kandinsky

Observar y manipular círculos de distintos tamaños y colores, haciendo un juego libre. Trabajando atributos para clasificar, ordenar e iniciarse en la seriación.

### Materiales

- Círculos con cartulina plastificados de tres tamaños distintos (grande-mediano-pequeño) y de siete colores diferentes, y siete aros.

### Desarrollo de la actividad

Empezaron observando y manipulando círculos de distintos tamaños y colores, haciendo un juego libre. Hubo algunos alumnos que se acordaron de los círculos concéntricos que habían realizado en la sesión anterior. Los alumnos realizaron creaciones como trenes de forma libre (Figura 63) y otros

comentaron características, semejanzas y diferencias de unos a otros, estuve a la expectativa de sus comentarios e intenté que salieran los conceptos matemáticos: grande, mediano, pequeño, los nombres de los colores, igual, diferente, etc. A partir de aquí se les llamó la atención al resto de los compañeros, para que prestasen atención y aprovechando la motivación de los alumnos se inició la clasificación según el color de los círculos, cogimos unos aros y empezamos a clasificar de forma libre, iban escogiendo el color y el aro para empezar a clasificar (Figura 64). La mayoría de alumnos sabían clasificar los círculos por colores, pero cuando empezaban un color distinto estaban un poco inseguros y pedían ayuda a la maestra. Intenté que por su propia intuición supieran escoger otro aro para otro color; de este modo, eran ellos mismos los que iban descubriendo la cantidad de colores que había. Durante la clasificación, Nihad y Marta clasificaron los círculos blancos por tamaños, grandes y pequeños y aprovechamos el momento para comentar que era muy interesante lo que habían hecho, que una vez terminaran de clasificar por colores, los podíamos clasificar por tamaños, ya que habían tenido muy buena idea. Marta, una vez terminada la clasificación, contó la cantidad de distintos colores que habían clasificado. Enseguida lo hicimos todos juntos y descubrieron que había siete colores distintos y que, dentro de cada color, había tamaños diferentes.



Figuras 63, 64 y 65. Jugando libremente y clasificación por colores y tamaños

Al terminar la clasificación por colores, clasificaron según los tamaños. Tenían muy claro el tamaño grande y pequeño, pero al ir manipulando los círculos descubrieron que había otro tamaño de círculos, pero que no era tan grande como el grande, pero tampoco tan pequeño como el pequeño, y decidieron poner otro aro para estos círculos. Aprovechando el momento, les introduje el concepto del tamaño mediano (Figura 65). Para finalizar la sesión, hicimos una ordenación de círculos por tamaño: grande-mediano-pequeño. Generalmente, necesitaron la intervención de la maestra para guiarles en cómo realizar la ordenación e hicimos bastantes ejemplos. Estuvimos un rato trabajando libremente para realizar ordenaciones (Figuras 66, 67 y 68), pero a la mayoría les costó; hicieron bastantes pruebas y, al final, hubo algún alumno que lo consiguió.



Figuras 66, 67 y 68. Ordenaciones por tamaños de forma libre

Tabla 10. Evaluación individual de los alumnos

Alumnos	Vocabulario matemático	Observaciones
Nihad	Empieza a nombrar y conocer los números y el conteo.	Ha clasificado muy bien teniendo en cuenta tanto los colores como los tamaños.
	Nombra los colores.	Durante la clasificación de los colores descubrieron que también podían clasificar por tamaños.
	Utilizaba el vocabulario: grande-mediano y pequeño.	Hizo una ordenación por tamaños correcta, necesitó un par de intentos.
Mamadou	Empieza a nombrar y conocer algunos números e inicia el conteo.	Le ha costado un poco clasificar, tanto por tamaños como por colores.
	Nombra los colores.	En la clasificación de colores le costaba menos que por tamaños.
	Utilizaba el vocabulario: grande-mediano y pequeño.	No consiguió realizar la ordenación por tamaños.
Marta	Empieza a nombrar y conocer los números y el conteo.	Ha clasificado muy bien teniendo en cuenta tanto los colores como los tamaños.
	Nombra los colores.	Durante la clasificación de los colores descubrieron que también podían clasificar por tamaños.
	Utilizaba el vocabulario: grande-mediano y pequeño.	Era muy perfeccionista a la hora de clasificar y estaba pendiente de todos los alumnos que lo hicieran bien, sino enseguida los corregía. Hizo una ordenación por tamaños correcta, necesitó tres intentos y un poquito de intervención de sus compañeros.
Iyad	Empieza a nombrar y conocer los números y el conteo.	Ha clasificado muy bien teniendo en cuenta tanto los colores como los tamaños, ha necesitado más tiempo que otros alumnos.
	Nombra los colores.	Hizo una ordenación por tamaños correcta, necesitó tres intentos haciendo ensayo-error.
	Utilizaba el vocabulario: grande-mediano y pequeño.	
Yasmin	Empieza a nombrar y conocer los números y el conteo.	Ha clasificado muy bien teniendo en cuenta tanto los colores como los tamaños.
	Nombra los colores.	Era muy perfeccionista a la hora de clasificar y estaba pendiente de todos los alumnos que lo hicieran bien, sino enseguida los corregía.
	Utilizaba el vocabulario: grande-mediano y pequeño.	Hizo una ordenación por tamaños correcta, la primera vez.
Tamara	Falta	
David	Empieza a nombrar y conocer los números y el conteo.	Ha clasificado muy bien teniendo en cuenta tanto los colores como los tamaños.
	Nombra los colores.	Pero en esta sesión se dispersaba un poco y se ponía a jugar con los aros. Se tuvo que intervenir un par de veces para que se pusiera a clasificar.
	Utilizaba el vocabulario: grande-mediano y pequeño.	Hizo una ordenación por tamaños correcta, necesitó un par de intentos y un poquito de intervención de la maestra. Le ha costado mucho la clasificación tanto en la clasificación por colores con la de los tamaños.
Tombon	Inicia el conteo.	Tiene dificultades para identificar el color y el tamaño de los círculos y por lo tanto a discriminar estos atributos y saberlos clasificar.
	Nombra los colores.	En esta sesión se intervino directamente a él, ya que si no se dispersaba jugando con los aros con David.
	Utilizaba el vocabulario: grande-mediano y pequeño.	No consiguió realizar la ordenación por tamaños.

## 2.8. Seriaciones basadas en su propio cuerpo y material manipulativo

Los niños iniciaron las seriaciones empezando con juego libre y dejándoles realizar sus propias creaciones. Seguidamente, les fui guiando y diciendo cómo se realizaban las seriaciones y, a continuación, les pedí que intentasen copiar muestras de seriaciones e tratarasen de seguir una seriación ya empezada de dos elementos.

*Materiales:*

- Círculos con cartulina y plastificados de tres tamaños distintos (grande-mediano-pequeño) y de siete colores distintos, modelos de seriaciones de tamaños y colores y líneas en el suelo realizadas con cinta de color.

*Desarrollo de la actividad:*

Al empezar la actividad, les llamaron la atención tres líneas de Aironfix que estaban en el suelo. Aproveché y les pregunté si las podíamos utilizar para algo. Contestaron rapidísimo que podíamos saltar. Estuvimos unos minutos saltando y jugando con las líneas (Figura 69). Seguidamente, les propuse ponerse encima de las líneas como si hiciéramos un tren o un camino, (Figura 70). Les gustó la idea y estuvieron comentando quién era el primero y quién el último del camino. A continuación, les presenté cómo se hacían las seriaciones y lo iniciamos realizando una seriación con su propio cuerpo. Se colocaron igual que en la figura 70 y empezamos diciendo: arriba, abajo, arriba, abajo,..., y ellos se iban colocando según la acción que les tocaba, hasta que consiguieron crear una seriación con su cuerpo (unos levantando los brazos y otros agachándose) y así estuvieron creando distintas seriaciones según movimientos y gestos de su cuerpo.



Figura 69. Saltando



Figura 70. Haciendo un camino

Les presenté distintas muestras de seriaciones. Hablamos de los tamaños y de los colores que las componían y, seguidamente, les invité a manipular y trabajar con ellas. Algunos utilizaron la muestra para la iniciación de la seriación y otros utilizaron las líneas del suelo para representar las seriaciones. (Figuras 71 y 72).



Figuras 71, 72. Trabajando la seriación con muestras y jugando libremente

Al haberse familiarizado un poco con la seriación, les propuse ponerse por parejas y realizar la seriación utilizando una línea del suelo. Cada pareja tuvo que trabajar a partir de una seriación iniciada en el suelo y ellos la tuvieron que completar (Figuras 73, 74 y 75).



*Desarrollo de la actividad:*

En esta sesión miramos el video de la obra de Kandinsky. Algunos de ellos, como David e Iyad, se acordaban del sonido que escuchaban cuando iban saliendo los círculos y los cuadrados de la obra, y lo iban repitiendo: "Ta",..., Aprovechamos para explicarlo un poco en profundidad, ya que Tamara había faltado las dos sesiones anteriores e iba bien para todos repasar un poquito. Hice especial hincapié en cómo había realizado la obra Kandinsky. Observamos las formas, los tamaños y los colores que había utilizado para realizar esta obra y miramos cómo estaban colocados. Les propuse convertirnos un día en Kandinsky y crear una obra como la suya.

Los alumnos estaban distribuidos en dos mesas y tenían a su disposición un trozo de cartulina blanca cada uno (tamaño de unos 10 por 20 centímetros). En el centro de las mesas, les dejé un montón de cuadrados de distintos colores. Enseguida se observaron distintas acciones: unos cogieron el pegamento; parecía que sólo pensaban en pegar (ejemplo Mamadou, David y Tombon); otros se pusieron a separar los dos cuadrados que querían pegar en la cartulina; y otros observaban bien los colores que querían (Yasmin, Tamara, Marta, Nihad y Iyad) (Figura 77). En esta actividad, también observé la destreza que tenían en esa técnica, cómo estaba desarrollada su motricidad fina y la representación mental. Según iban pegando los cuadrados, puse a su alcance los círculos mezclados de distintos tamaños y colores y ellos mismos fueron escogiendo el adecuado para su obra (Figura 78). Durante la actividad, casi todos los alumnos querían enseñarme la obra mientras la iban haciendo.



*Figuras 77 y 78. Iniciando la obra de círculos concéntricos*

Casi todos los alumnos venían y me comentaban:

- Alumnos: ¡Mira, ya estoy!  
Maestra: A ver. ¡Qué bonito! Pero, ¿has puesto el círculo pequeño?  
Alumnos: Sí  
Maestra: ¿Y dónde está el círculo pequeño?  
Alumnos: Debajo de éste  
Maestra: Ah. ¿Quieres dejarlo debajo o lo quieres poner aquí encima?

Hubo algunos, como David, Marta, Mamadou e Iyad, que tenían mucho interés y querían ir modificando su obra a medida que iban trabajando. Yasmin vino a enseñarme su trabajo y, en una parte de cartulina lo tenía hecho de una forma, y en la otra, de otra diferente.

- Maestra: A ver Yasmin, lo miramos: ¿Este círculo, cómo es?  
Yasmin: Grande.  
Maestra: ¿Y éste?  
Yasmin: Pequeño.  
Maestra: ¿Y el mediano, dónde está?  
Yasmin: No está.  
Maestra: Ah, ¿no lo quieres poner?  
Yasmin: No.

Tabla 11. Evaluación individual de los alumnos.

Alumnos	Concordancia de tamaños	Concordancia de colores	Obra de Kandinsky	Observaciones
Nihad	Perfecto.	En una parte perfecta y en la otra puso dos círculos del mismo color.	(Figura A.16) 	Le encantó, estuvo muy participativa y muy contenta. Nihad, empezó la obra poniendo el cuadrado, el círculo grande, y después puso el pequeño, pero cuando quise poner el mediano vio que debía despegar el pequeño, ya que sino después no veía el pequeño. Ella sola se dio cuenta de su error y lo quiso modificar.
Mamadou	Una parte de la obra muy, muy bien y en la otra hizo una montaña de círculos con un correcto orden de grande a pequeño pero con una cantidad de círculos errónea.	A una parte perfecto en la otra colores repetidos.	(Figura A.17) 	Le gustó mucho realizar esta actividad, estuvo participativo y contento.
Marta	Perfecto. Hizo alguna modificación.	Puso círculos del mismo color.	(Figura A.18) 	Le encantó, estuvo muy participativa y muy contenta.
Iyad	En una parte perfecto con alguna modificación mientras la iba creando y en la otra parte se dejó el círculo mediano.	Correcto.	(Figura A.19) 	Le gustó mucho realizar esta actividad, estuvo participativo y contento. En una parte de su obra aún tiene un círculo pequeño debajo del mediano, pero encima del mediano puso el pequeño correctamente.
Yasmin	En una parte no metió el círculo pequeño y en la otra parte no metió el mediano. Al final, se dio cuenta, pero no quiso modificar.	Correcto.	(Figura A.20) 	Le encantó, estuvo muy participativa y muy contenta.
Tamara	Correcto.	En las dos partes de la obra, el cuadrado y el círculo grande los puso del mismo color. El resto de círculos perfecto.	(Figura A.21) 	Le encantó, estuvo muy participativa y muy contenta.
David	Perfecto. Hizo alguna modificación mientras iba haciéndola.	En una parte correcto, en la otra parte puso dos círculos del mismo color.	(Figura A.22) 	Le gustó mucho realizar esta actividad, estuvo participativo y contento. En una parte de su obra aún tiene un círculo pequeño debajo del mediano, pero encima del mediano ya puso el pequeño correctamente.
Tombon	No lo consiguió. Puso tres círculos grandes, uno encima de los otros.	No lo consiguió. Pero los tres círculos que puso una encima del otro eran de distintos colores.	(Figura A.23) 	Le gustó mucho realizar esta actividad, estuvo participativo y contento. No tiene los conceptos adquiridos y le cuesta mucho entender la acción. Hice intervenciones directamente sobre él y aun así no consiguió realizar la obra correctamente.

Tombon se dedicó a pegar círculos sin aparente sentido. Le hice distintas preguntas y sugerencias: ¿Qué vas a pegar encima del cuadrado?, ¿cuál vas a coger, el grande o el pequeño?, ¿de qué colores?... Pero él continuaba igual. Solo mostraba interés en pegar papeles y le dejé que hiciera su obra libremente. En una parte de la cartulina solo pegó el cuadrado y, en la otra parte, pegó el cuadrado y tres círculos del mismo tamaño y de distinto color.



Figuras 79, 80 y 81. Creando la obra de Kandinsky

### 3. Conclusiones

#### 3.1. Valoración general de la actividad de construcciones con cuerpos geométricos

##### *Desarrollo de la actividad*

*Inicio de la actividad:* En la presentación de las actividades, los alumnos mostraron interés. Cabe destacar la reacción delante de la "Actividad 2", en la cual, encontraron una torre alta ya realizada. Los alumnos mostraron mucho entusiasmo y motivación y, durante esta sesión, iniciaron un trabajo sobre las comparaciones de altura.

*Durante la actividad:* en todas las sesiones los alumnos han tenido una participación muy activa. Han sido siempre protagonistas de sus construcciones, creaciones y, en general, de su aprendizaje. Cabe destacar que en todas las sesiones la maestra ha tenido que intervenir por el comportamiento y la actitud del alumno para dar sugerencias, formular hipótesis, hacer preguntas, para hacer de guía y también para ir introduciendo vocabulario, conceptos y aprendizajes matemáticos.

*Final de la actividad:* En general, en todas las sesiones, la recogida del material ha sido correcta.

##### *El material*

El material escogido para realizar esta actividad ha sido muy correcto y adecuado para el alumnado de 3 a 4 años, pero se han podido observar inconvenientes, ventajas y diferencias entre ellos.

El material reciclable me ha parecido muy adecuado para que el alumnado pudiera observar, manipular, crear y aprender sobre el volumen, un aspecto importante y poco trabajado en las escuelas en general. Ha sido interesante para comparar, sopesar, practicar el conteo, llenar, vaciar, apilar, y formar carreteras, apilamientos y cerramientos. También se han familiarizado y han ido interiorizando conceptos matemáticos como: grande-mediano-pequeño, dentro-fuera, alto-bajo, arriba-abajo, largo-corto, muchos-poco, los colores, las formas, los cuerpos geométricos y muchos aspectos matemáticos. Un inconveniente es que las construcciones verticales altas tenían bastante inestabilidad.

El material de madera ha sido muy adecuado para construir, hacer cerramientos, apilamientos, puentes y muchas construcciones. Ha resultado muy manejable, puede que más que el reciclable (seguramente por su tamaño). Comprobé que con las piezas grandes les costaba más realizar apilamientos, pero que les servían muy bien para crear cerramientos y construcciones planas en el suelo. Con las piezas pequeñas construían más puentes y apilamientos y, en general, construcciones de mayor altura, ya que con las piezas pequeñas no debían tener tanta precisión ni la motricidad fina tan desarrollada.

En esta propuesta educativa, han adquirido habilidades motrices, cognitivas y muchas capacidades. Han realizado grandes aprendizajes y se han familiarizado con (e interiorizado) muchos conceptos matemáticos.

### La evaluación

La evaluación de los alumnos se realizó de forma global, continua y formativa, utilizando la observación directa y sistemática, técnica principal del proceso de evaluación. Esta evaluación ha servido para identificar los aprendizajes matemáticos adquiridos, habilidades, capacidades, el ritmo y las características de la evolución de cada niño, y se han tenido en cuenta los criterios de evaluación de las tres áreas curriculares.

Se muestra como los contenidos matemáticos, los contenidos visuales y plásticos se van adquiriendo de forma activa y manipulativa a partir del juego y, poco a poco, aparecen conceptos matemáticos. Han aprendido sobre las características, las funciones y las interpretaciones de los cuerpos geométricos; han realizado agrupaciones, clasificaciones y seriaciones con objetos; han ampliado los conceptos de noción espacial; se han iniciado en el conteo y han aprendido a relacionarse e interactuar con los iguales y respetar opiniones.

En esta intervención pedagógica, no han participado alumnos de NEE, pero si hubiera sido el caso, se hubiera tenido en cuenta, pensando en sus necesidades, intereses y capacidades o, si fuera necesario, adaptando alguna de las actividades. Aunque las actividades de esta propuesta son adaptables a cualquier niño, a su propio ritmo de aprendizaje y en su nivel evolutivo.

## Referencias

- Alsina, A. (2007). *Com desenvolupar el pensament matemàtic dels 0 als 6 anys*. Propostes didàctiques. Vic: Eumo Editorial (existe traducción al castellano: *Cómo desarrollar el pensamiento matemático de los 0 a los 6 años*. Propuestas didácticas. Vic: Octaedro y Eumo).
- Arteaga, B. (2013). *Entrevista a Blanca Arteaga: Hay que enseñar a "tocar" las matemáticas*. Educación, recuperado el día 10 de Junio de 2013 de <http://sumadiario.unir.net/2013053161017/profesora-arteaga-hay-que-ensenar-a-tocar-las-matematicas>
- Berdonneau, C. (2008). *Matemáticas activas* (2-6 años). Barcelona: Graó.
- Boule, F. (1995). *Manipular, organizar, representar: iniciación a las matemáticas*. Madrid: Narcea.
- Canals, M<sup>a</sup>. A. (2009). *Lógica a todas las edades*. Barcelona: Asociación de Maestros Rosa Sensat.
- Delofeu, J. y Edo, M. (2006). Investigación sobre juegos, interacción y construcción de conocimientos matemáticos. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 24, 2, 257-268.
- Edo, M. (2008). Matemáticas y arte en educación infantil. *Uno: Revista de didáctica de las matemáticas*, 47, 37-53.
- Edo, M. (2012). *Web de la Mequè*. Recuperado el 10-02-2013 de <http://pagines.uab.cat/meque/content/presentació>
- Lahora, C. (2009). *Actividades matemáticas con niñas y niños de 0 a 6 años*. Madrid: Narcea, S.A. de Ediciones.
- Ruiz, A. y Abad, J. (2011). *El juego simbólico*. Barcelona: Graó.
- Vila, B., Cardo, C. (2005). *Material sensorial* (0-3 años). Manipulación y experimentación. Barcelona: Graó.

Marta Berga Espona. Tiene el Grado de Maestra de Educación Infantil y el Grado Superior de Educación Infantil. Ha trabajado en una escuela infantil de 0 a 3 años de edad y en dos colegios de educación infantil y primaria. En la actualidad, trabaja en el CEIP Joaquim Cusí Furtunet (Figueres, Girona).

Email: [martaberga@hotmail.com](mailto:martaberga@hotmail.com)

## Anexo: Trabajos de los alumnos



