

Experimentación de una propuesta didáctica para el aprendizaje funcional del número natural en Educación Infantil

Marta Rada Cimorra

Colegio Edith Stein, Madrid, martaradacimorra@gmail.com

Fecha de recepción: 27-01-2013

Fecha de aceptación: 01-04-2013

Fecha de publicación: 15-07-2013

RESUMEN

Esta propuesta para el aprendizaje del conteo ha sido realizada en un aula de alumnos de 4 años con el objetivo de ir más allá de las técnicas habituales que se utilizan en las aulas de Educación Infantil para trabajar las matemáticas. Siguiendo la Teoría de Situaciones Didácticas y la Teoría Antropológica de lo Didáctico, en este procedimiento el maestro es un mero expositor de actividades a realizar; serán los alumnos los que busquen técnicas matemáticas óptimas y se den cuenta de sus éxitos y errores, de esta manera no se obstaculiza su desarrollo del pensamiento matemático. Empezamos con juegos dinámicos y atractivos para los niños que les animan a utilizar diferentes técnicas matemáticas, desde el conteo hasta la utilización de mensajes con cifras escritas entre compañeros. De esta manera los alumnos aprenden a utilizar los números de una manera funcional y aplicable a su día a día.

Palabras clave: Educación Infantil, Matemáticas, Conteo, Teoría de Situaciones Didácticas, Teoría Antropológica de lo Didáctico.

Experimenting an educational proposal for the functional learning of natural numbers in Early Childhood Education

ABSTRACT

This proposal for the learning of counting was carried out in a classroom of students aged four, with the goal of going beyond standard teaching techniques used in kindergarten classrooms for the learning of mathematics. Following the Theory of Didactic Situations and the Anthropological Theory of Didactics, the teacher is merely an expositor of tasks to do, and the students must seek optimal mathematical techniques and verify their successes and failures, so not hindered their development of mathematical thinking. We started with dynamic and attractive games for children that encourage them to use different mathematical techniques from counting to the use of written messages between peers. In this way, students learn to use numbers in a functional way and applicable to their daily lives.

Key words: Early Childhood Education, Mathematics, Counting, Theory of Didactical Situations in Mathematics, Anthropological Theory of Didactics.

1. Introducción

El aprendizaje de las matemáticas en la Educación Infantil debe basarse en la búsqueda de herramientas por parte de los alumnos que les permitan superar los problemas planteados de forma satisfactoria, todo ello bajo una temática lúdica que atraiga la atención de los alumnos. De este modo, en las aulas de Educación Infantil, hacemos propuestas cuyo fin es conseguir que los niños se inicien en la construcción del número, a través de situaciones que puedan extrapolar posteriormente a su vida diaria.

Este tipo de situaciones problemáticas se enmarcan dentro de la Teoría de Situaciones Didácticas (en adelante, TSD) (Brousseau, 2007). Según el autor, si los sujetos tienen una tendencia natural para adaptarse al medio, el aprendizaje vendrá dado por la necesidad de adecuarse a cambios en dicho medio. Además, tendremos en cuenta la Teoría Antropológica de lo Didáctico (en adelante, TAD) (Chevallard, Bosch y Gascón 1997), para la que la construcción del conocimiento matemático en torno a los primeros números naturales está totalmente ligada al desarrollo y aprendizaje de las técnicas matemáticas que permiten resolver tareas potencialmente útiles para iniciar a los alumnos en el uso de los números.

Para ello, nos centramos en las variables didácticas de las actividades que proponemos, las cuales suponen un cambio en la situación para producir en el alumno un cambio de estrategia. De esta manera conseguimos suscitar, impulsar y reforzar la adquisición del número natural. En todas las actividades recreamos un contexto atractivo y que sirva como medio para crear en el niño una concepción funcional del número, en la que descubra su necesidad en distintos contextos. Cada actividad que proponemos tiene una pequeña historia inicial llamativa para el niño para su introducción en la tarea con mayor facilidad. En esta historia inicial se encuentra la consigna para el problema. El proceso lo llevamos a cabo modificando las variables según vamos percibiendo que los alumnos son capaces de resolver el problema a través de la técnica óptima y, sobre todo, teniendo en cuenta la manera en la que los niños van resolviendo los problemas. Como afirma Brousseau “el aprendizaje se considera como una modificación del conocimiento que el alumno debe producir por sí mismo y que el maestro sólo debe provocar” (Brousseau, citado por Ruiz, 2005, p. 27).

Por tanto, si los alumnos avanzan rápido las actividades aumentarán su dificultad progresivamente. Si, por el contrario, los niños no encuentran las estrategias óptimas, continuaremos proponiendo esas mismas actividades con cambios de contexto, para facilitar que el niño llegue hasta estas estrategias óptimas. De este modo, a través de estas situaciones conseguimos “construir con sentido y funcionalidad un determinado conocimiento matemático” (Ruiz, 2005, p. 3). Cuando tenemos la intención de que los alumnos cambien la técnica utilizada a una técnica más eficaz nos basaremos en la TSD para proponer problemas con las siguientes cualidades:

- El alumno dispondrá de una técnica base para empezar a resolver los problemas del primer tipo.
- Ésta técnica base no debe coincidir con la técnica óptima, que será la técnica adecuada para resolver el tipo de problemas considerado.
- Los problemas deben presentarse al alumno como un medio no didáctico, es decir, el alumno no debe percibir la intencionalidad didáctica de la tarea propuesta.
- El alumno debe disponer de medios para comprobar si la solución o respuesta obtenida es válida o no, es decir, debe disponer de una técnica que le permita realizar dicho contraste.

Como decíamos antes, tenemos en cuenta las diferentes variables didácticas que pueden ser modificadas con el fin de guiar a los niños hacia la técnica óptima, pues ellos mismos perciben que sus técnicas bases son ineficaces. “El enseñante no tiene por misión obtener de los alumnos que aprendan, sino hacer de modo que puedan aprender. Tiene como tarea, no encargarse del aprendizaje -lo que está fuera de su poder- sino encargarse de crear las condiciones posibles del aprendizaje” (Chevallard, 1986). Las posibles variables didácticas son:

- Tamaño de la colección.
- Disposición de los elementos.
- Tipos de comunicación (autocomunicación, comunicación oral, comunicación escrita).
- El número de viajes que se permite realizar para ir de una colección a otra.
- La accesibilidad simultánea a las dos situaciones.
- El hecho de que los objetos de las colecciones tengan movilidad o no.

En definitiva, para conseguir que el "aprendizaje de un contenido matemático sea funcional debemos presentar a los alumnos situaciones o problemas donde dicho contenido sea la mejor estrategia para resolverlos" (Sierra y Rodríguez, 2012).

A continuación, mostramos una secuenciación de actividades en una clase de alumnos de 4 años para conseguir que los niños se acerquen al conocimiento del número natural de forma funcional, es decir, con sentido.

2. Sesión de trabajo 1

El primer tipo de tareas que propondremos a los alumnos para conseguir el primer encuentro con la numeración es la siguiente:

2.1. Juego: "Ratones y quesos"

Instrucciones: Cada alumno dispone de un lote de ratones en una bolsita. Debe conseguir un lote de quesos para poder dar un queso a cada ratón. Dispondrán de entre 6 y 9 ratones y una gran colección de quesos situada en una mesa en el otro lado del aula, de modo que no pueden ver ambas colecciones a la vez.



Figura 1. Colecciones de ratones y quesos

La realización de la actividad será por grupos de 5-6 alumnos, que realizan la actividad por turnos.

- *Objetivo:* que el niño utilice el conteo como estrategia óptima para resolver el problema.
- *Saber matemático:* El número en su aspecto cardinal. La cardinación.
- *Problema que se plantea:* Construir una colección equipotente a otra dada.
- *Consigna:* "Todos tenéis una colección de ratones. Los quesos están en aquella mesa, por tanto, deberéis traer los quesos necesarios para que no sobre ni falte ningún queso".
- *Posibles técnicas bases de los alumnos:*
 - Correspondencia término a término: el alumno hace tantos viajes como ratones tenga, y coge un queso en cada viaje.
 - Correspondencia grupo a grupo: misma acción pero cogiendo grupos.
 - Estimación visual: el niño hace una aproximación a la cantidad.
 - Reconocimiento inmediato de la cantidad (subitización): el niño nada más ver la colección de ratones sabe cuántos quesos necesita.



Figura 2. Comprobación de colecciones.

Con la experimentación que hemos realizado se observa lo siguiente: En la primera fase del juego, en la que no limitamos a los niños el número de viajes, los alumnos han utilizado dos técnicas: por un lado, aproximadamente la mitad de la clase utiliza la estimación, mediante la cual cogen un grupo de quesos y al regresar perciben que les sobra o les falta algún queso. Por otro lado, la otra mitad de la clase, hace un viaje por cada queso y ratón, es decir, utiliza la correspondencia término a término. En la segunda fase del juego, donde limitamos el número de viajes a uno, observamos que:

Como podemos observar en la Tabla 1, una vez limitado el número de viajes, gran parte de los alumnos utilizan la técnica de la estimación, es decir, ven sus ratones y cogen un montón de quesos con los que creen que ganarán. Este mismo procedimiento ya lo utilizaban en la primera fase del juego, por lo que, la limitación de los viajes no ha hecho cambiar su técnica base.

Tabla 1. Técnicas y resultados de los alumnos.

Nombre	Técnica	Resultado
Carlos	Conteo	Correcto
Cristina	Estimación	Le sobra un queso
Elena	Estimación	Le falta un queso
Beatriz E.	Estimación	Le sobran dos quesos
Noa	Estimación	Le sobran cinco quesos
Miguel Ángel	Conteo	Correcto
Noelia	Conteo	Correcto
Inés	Conteo	Correcto
Lucila	Conteo	Correcto
Clara J.	Conteo	Correcto
María	Conteo	Correcto
Aitor	Estimación	Le faltan cinco quesos
Rubén	Conteo	Le falta un queso
Miguel	Estimación	Le sobra un queso
Anita	Estimación	Le faltan dos quesos
Beatriz P.	Conteo	Correcto
Aranca	Conteo	Correcto
Luca	Estimación	Le sobran dos quesos
Alejandro	Estimación	Le sobra un queso
Patricia	Estimación	Le faltan dos quesos
Andrea	Estimación	Le sobran cuatro quesos
Lucía	Estimación	Le faltan tres quesos
Clara G.	Estimación	Le sobran dos quesos
Daniel	Estimación	Le sobran dos quesos

También podemos destacar que 10 alumnos utilizan la técnica del conteo, es decir, cuentan sus ratones y van a por ese número exacto de quesos. Aunque uno de los alumnos, Rubén, comete un error en el conteo y trae un queso de menos.

A partir de estos resultados, divido la clase en dos grupos. Por un lado el Grupo 1 compuesto por los 10 alumnos que no han conseguido llegar a la técnica del conteo para la resolución del problema. Con este grupo, continuaremos con este tipo de juegos con algún tipo de variación en la construcción de la colección equipotente a la dada. De esta manera, mi objetivo es que el propio alumno considere su técnica base como ineficaz y poco económica para resolver el problema planteado.

Por otro lado, el Grupo 2, compuesto por los 14 alumnos que sí han conseguido llegar a la técnica óptima. Debido a ello, con este grupo, procederé a un aumento de dificultad notable estableciendo juegos en los que tengan que construir colecciones equipotentes a una dada pero compuesta por elementos diferentes (3 de un tipo, 4 de otro, 5 de otro, por ejemplo).

3. Sesión de trabajo 2

En esta sesión he procedido a realizar dos juegos diferentes con un aumento de dificultad. Por un lado analizaremos el Grupo 1, compuesto por los 14 alumnos que no consiguieron llegar al conteo en la fase anterior, por tanto, necesitan conocer y experimentar más situaciones para llegar a la técnica óptima.

3.1. Juego: "El Autobús"

Instrucciones: Todos los niños disponen de un autobús de cartulina con líneas que simulan los asientos que deben ocupar pasajeros. El tamaño de la colección de asiento libres oscila entre 7 y 10 y una gran colección de pasajeros (círculos con caritas) situadas en otra mesa desde la cual no pueden ver su autobús.

La realización de la actividad será en dos grupos de 7 alumnos, que irán realizando la actividad por turnos. El resto de alumnos se encuentra en otra aula realizando otras actividades.

- *Objetivo:* que el niño utilice el conteo como estrategia óptima para resolver el problema.
- *Saber matemático:* El número en su aspecto cardinal. La cardinación.
- *Problema que se plantea:* Construir una colección equipotente a otra dada.
- *Consigna:* "Todos tenéis un autobús con plazas libres para los pasajeros. Éstos están en aquella mesa, por tanto, deberéis traer los pasajeros necesarias para que ningún asiento del autobús quede libre, es decir, no os pueden sobrar ni faltar pasajeros".
- *Posibles técnicas bases de los alumnos:*
 - Estimación.
 - Reconocimiento inmediato de la cantidad.



Figura 3. Autobuses y pasajeros



Figura 4. Solución del problema.

Observaciones: Como hemos destacado anteriormente, algunos alumnos que resolvieron sin éxito el juego de los ratones y los quesos, han sido capaces de resolver una nueva situación en la que hemos variado las condiciones.

Tabla 2. Técnicas y resultados de los alumnos.

Nombre	Técnica "quesos y ratones"	Técnica "autobús"	Resultado
Cristina	Estimación	Conteo	Correcto
Elena	Estimación	FALTA	
Beatriz E.	Estimación	Conteo	Correcto
Noa	Estimación	Estimación	Le falta 1
Aitor	Estimación	FALTA	
Miguel	Estimación	Conteo	Correcto
Anita	Estimación	Conteo	Correcto
Luca	Estimación	Estimación	Le falta 1
Alejandro	Estimación	Estimación	Le faltan 3
Patricia	Estimación	Estimación	Le faltan 3
Andrea *	Estimación	Estimación	Le sobran 6
Lucía	Estimación	Estimación	Le falta 1
Clara G.	Estimación	Conteo	Correcto
Daniel	Estimación	Estimación	Le faltan 2

Como podemos observar en la Tabla 2 hay 5 alumnos de 12 (pues 2 de ellos no han venido a clase) cuya técnica ha evolucionado hacia la técnica óptima, el conteo. Los demás continúan utilizando técnicas que no son la óptima.

Una alumna que destaca es Andrea, pues no se aproxima en ninguno de los dos juegos a la cantidad, siempre le sobran o le faltan muchos elementos a diferencia de sus compañeros.

En este momento, observamos cómo los alumnos se explican entre sí por qué unos han ganado y otras han perdido. Aprovecho esta situación para poner en común las técnicas utilizadas por cada alumno para resolver el problema. Al final de esta tarea, los alumnos deben llegar a la conclusión de que la mejor técnica matemática para resolver este tipo de tareas es el conteo. Por otro lado, analizaremos el Grupo 2 de alumnos, formado por aquellos niños que alcanzaron la técnica óptima en la sesión anterior. Les proponemos el siguiente juego.

3.2. Juego: "Mosaico"

Instrucciones: Todos los niños disponen de una cartulina con un mosaico formado por gomets redondos de color blanco y negro. Además disponen de una cartulina en blanco donde deben representar el mismo mosaico que aparece en la otra cartulina.

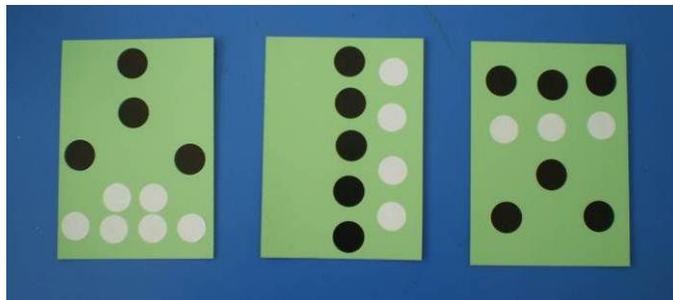


Figura 5. Modelos de mosaicos.

Los gomets de ambos colores se encuentran en una mesa separada de ellos, desde la cual no pueden ver su mosaico. Deberán coger los gomets que necesiten de cada color de manera que puedan constituir el mismo mosaico en la otra cartulina. No puede sobrar ni faltar ningún gomets.

La realización de la actividad será en dos grupos de 5 alumnos, que irán realizando la actividad por turnos. El resto de alumnos se encuentra en otra aula realizando otras actividades.

- *Objetivo:* que el niño utilice el conteo como estrategia óptima para resolver el problema.
- *Saber matemático:* El número en su aspecto cardinal. La cardinación.
- *Problema que se plantea:* Construir dos colecciones equipotentes (compuesta por 2 unidades diferentes: gomets negros y gomets blancos).
- *Consigna:* "Debéis coger los gomets necesarios para formar vuestro mosaico. Para ello, iréis a aquella mesa en un solo viaje y al realizar el mosaico debéis comprobar que no os sobre ni os falte ningún gomets".
- *Posibles técnicas bases de los alumnos:*
 - Estimación.
 - Reconocimiento inmediato de la cantidad.
- *Observaciones:* Tras la realización de esta actividad podemos observar cómo algunos alumnos vuelven a emplear la estrategia óptima que ya utilizaron en la actividad anterior, pero, otros niños, no son capaces de resolver el problema, pues se trata de una situación diferente y más compleja ya que deben constituir dos colecciones que formarán una sola.



Figura 6. Cogiendo los gomets y reproduciendo el mosaico.

Tabla 3. Técnicas y resultados de los alumnos

Nombre	Técnica "ratones y quesos"	Técnica "mosaico"	Resultado
Carlos	Conteo	Conteo	Correcto
Miguel Ángel *	Conteo	Conteo	Falta 1 negro y le sobra 1 blanco
Noelia	Conteo	Conteo	Correcto
Inés	Conteo	Conteo	Le sobra 1 blanco y 1 negro
Lucila	Conteo	Conteo	Correcto
Clara J.	Conteo	Conteo	Le sobra 1 negro
María	Conteo	Conteo	Le sobra 1 negro
Rubén *	Conteo	Subitización	Correcto
Beatriz P. *	Conteo	Conteo	Incorrecto
Arancha	Conteo	Conteo	Le falta 1 negro

Como podemos observar en la Tabla 3, 4 de los 10 alumnos han resuelto el problema con éxito utilizando la técnica óptima, el conteo. Los otros 6 alumnos, aunque han utilizado el conteo han fallado en sus resoluciones debido a la complejidad añadida del juego: las dos colecciones diferenciadas, una blanca y otra negra.

En el caso de Miguel Ángel, el alumno cuenta los gomets negros y blancos pero en el momento de cogerlos, intercambia las unidades y coge los blancos como negros y los negros como blancos. La alumna Beatriz P., utiliza el conteo sin la diferenciación entre negros y blancos, y coge todos los gomets de su mosaico de un mismo color, negro. En el caso de Rubén, no ha utilizado el conteo, inmediatamente ha ido a coger sus gomets pues ha reconocido la cantidad. Cabe decir que en su mosaico había 4 gomets de cada color, por lo que entra dentro de los parámetros normales esta actuación, aunque seguiremos investigándole pues destaca con respecto a sus compañeros.

4. Sesión de trabajo 3

En esta sesión hemos procedido a un aumento de dificultad para los alumnos que componen el Grupo 2, y la repetición del juego "Ratones y quesos" para los alumnos del Grupo 1, pues en la sesión anterior sólo 5 alumnos de 12 consiguieron evolucionar hacia la técnica del conteo.

En primer lugar, analizaremos los resultados obtenidos con el Grupo 1, a través de la repetición del juego de la primera sesión "Ratones y quesos". De esta manera veremos su evolución. Como podemos observar en la tabla 4, después de estas tres sesiones con el Grupo 1 podemos apreciar que:

- Hay 4 alumnos (Cristina, Beatriz E., Noa y Anita) que, aunque han evolucionado hacia la técnica óptima (el conteo), continúan sin dar una respuesta correcta al juego, pues les sobran o les faltan elementos de la colección. A partir de ello, puedo suponer que, o bien se les olvida la cantidad en el momento de construir la segunda colección o cometen errores en el conteo.
- Hay 3 alumnos (Elena, Patricia, Clara G.) que han evolucionado hacia la técnica óptima (el conteo) y resuelven el problema de manera correcta.
- Hay 5 alumnos (Aitor, Alejandro, Andrea, Lucía y Daniel) que se encuentran en la misma situación del principio, pues continúan utilizando una técnica base (la estimación) que no les lleva a la resolución correcta del problema. Andrea sigue destacando por la gran cantidad de elementos que coge.
- Además, sigo observando que Andrea destaca respecto a sus compañeros por su falta de aproximación a la colección e incapacidad para el conteo.
- Dos alumnos han faltado.

Tabla 4. Técnicas y resultados de los alumnos.

Nombre	Técnica "ratones y quesos"	Técnica "autobús"	Técnica "ratones y quesos" 2	Resultado
Cristina	Estimación	Conteo	Conteo	Incorrecto, le sobran 5
Elena	Estimación	Falta	Conteo	Correcto
Beatriz E.	Estimación	Conteo	Conteo	Incorrecto, le sobran 3
Noa	Estimación	Estimación	Conteo	Incorrecto, le sobran 2
Aitor	Estimación	FALTA	Estimación	Incorrecto, le sobra 1
Miguel	Estimación	Conteo	Falta	
Anita	Estimación	Conteo	Conteo	Incorrecto, le sobran 5
Luca	Estimación	Estimación	Falta	
Alejandro	Estimación	Estimación	Estimación	Incorrecto, le sobran 2
Patricia	Estimación	Estimación	Conteo	Correcto
Andrea*	Estimación	Estimación	Estimación	Incorrecto, le sobran 8
Lucía	Estimación	Estimación	Estimación	Incorrecto, le sobran 4
Clara G.	Estimación	Conteo	Conteo	Correcto
Daniel	Estimación	Estimación	Estimación	Incorrecto, le sobran 3

Por tanto, podemos decir que 5 alumnos continúan en la misma situación en la que no son capaces de dar solución al problema, 4 alumnos utilizan la estrategia óptima pero que no resuelven adecuadamente el problema y 3 alumnos que han alcanzado la técnica óptima. Estos tres últimos considero que pueden pasar al Grupo 2 en las próximas sesiones.

Con el Grupo 2 hemos trabajado un nuevo juego con aumento de dificultad a pesar de que, en la sesión anterior "Mosaico", sólo 4 alumnos de 10 consiguieron resolver adecuadamente el problema.

4.1. Juego: "Los trenes"

Cada niño dispondrá de una tira de papel en la que aparecen los vagones de un tren de dos colores diferentes, rojo y azul, de forma que tengan que construir dos colecciones diferentes, una de vagones azules y otra de vagones rojos. El número de vagones será de entre 15 y 17, aumentando notablemente el tamaño de la colección respecto a la sesión anterior del mosaico.

La disposición de los colores es alterna, es decir, los colores están mezclados por lo que la dificultad es aún mayor.

En otro lado del aula, estarán los vagones del tren de ambos colores. Los niños deberán dirigirse a este lugar para coger los vagones de cada color necesarios para formar su tren. No puede sobrar ni faltar ningún vagón, y los colores de los mismos deben coincidir con el modelo.

- **Objetivo:** que el niño utilice el conteo como estrategia óptima para resolver el problema.
- **Saber matemático:** El número en su aspecto cardinal. La cardinación.
- **Problema que se plantea:** Construir una colección equipotente a otra dada (compuesta por 2 colecciones de objetos diferentes: una de color rojo y otra de color azul).
- **Consigna:** "Debéis coger los vagones necesarios para formar vuestro tren. Para ello, iréis a aquella mesa en un solo viaje y formaréis vuestro tren como el del modelo. No os puede sobrar ni faltar ningún vagón, y deben ser del mismo color que en el tren del modelo".
- **Posibles técnicas bases de los alumnos:**
 - Estimación.
- **Observaciones:** Podemos analizar los resultados obtenidos a través de la Tabla 5.

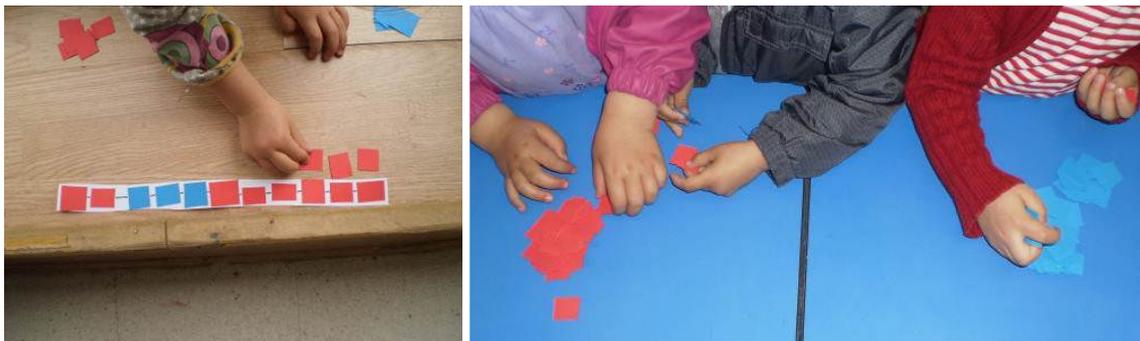


Figura 7. Modelo de tren y recogida de vagones

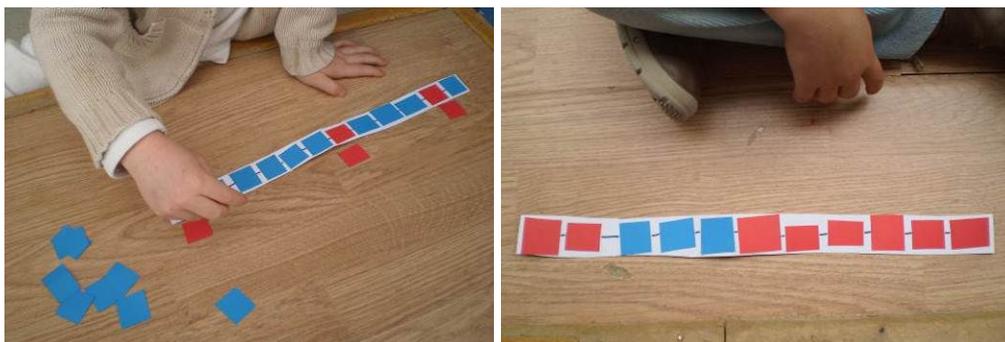


Figura 8. Resolviendo los trenes

Tabla 5. Técnicas y resultados de los alumnos.

Nombre	Técnica "ratones y quesos"	Técnica "mosaico"	Técnica "trenes"	Resultado
Carlos	Conteo	Conteo	Conteo	Correcto
Miguel Ángel	Conteo	Conteo	Conteo	Le falta 1 vagón rojo
Noelia	Conteo	Conteo	Conteo	Le faltan 2 vagones azules
Inés	Conteo	Conteo	Conteo	Correcto
Lucila	Conteo	Conteo	Conteo	Correcto
Clara J.	Conteo	Conteo	Conteo	Faltan 2 azules y sobran 2 rojos
María	Conteo	Conteo	Falta	
Rubén	Conteo	Subitización	Conteo	Faltan 3 rojos y sobran 2 azules
Beatriz P.	Conteo	Conteo	Conteo	Correcto
Aranca	Conteo	Conteo	Conteo	Le sobran 2 azules

Como podemos observar, 4 alumnos de 9 (pues 1 ha faltado) han superado con éxito este juego. Por lo que, en general, ha habido problemas pues, a pesar de utilizar la técnica correcta (el conteo) han confundido un color con otro u olvidaban las cantidades de cada color por el camino.

Como decíamos al principio, ha sido un aumento notable de dificultad respecto a la sesión anterior, pues ha aumentado el tamaño de las colecciones además de la disposición alterna de los colores.

4.2. Resumen sesiones 1, 2 Y 3:

Grupo 1 (14 alumnos):

- 6 alumnos de 14 no presentan avance en sus técnicas base.
- 5 alumnos de 14 han avanzado en la técnica, pero no consiguen resultados favorables.
- 3 alumnos de 14 han conseguido la técnica óptima y pasan al Grupo 2.

Grupo 2 (10 alumnos):

- 4 alumnos de 9 (1 alumno ha faltado) han conseguido superar las tres sesiones con un resultado óptimo.
- 5 alumnos de 9 (1 alumno ha faltado) aunque emplean la estrategia óptima, no han conseguido superar la última sesión.

5. Sesión de trabajo 4

En esta sesión vamos a trabajar actividades de enumeración con el Grupo 1, pues las técnicas de enumeración son previas al conteo e imprescindibles para que el alumno construya la técnica del conteo, y quizá de ahí proviene el "estancamiento" de estos alumnos.

Con el Grupo 2 trabajaremos el juego de "Los trenes" pero con los colores diferenciados, es decir, en un lado vagones rojos y, en el otro, vagones azules, manteniendo el aumento del tamaño de la colección de vagones entre 15 y 17 aproximadamente. Pues considero que la sesión anterior fue demasiado compleja, por lo que procederemos a un aumento más progresivo.

5.1. Juego: "Las cajas de cerillas"

Cada alumno recibe una colección de entre 8 y 10 cajas de cerillas vacías agujereadas por uno de sus lados. En el centro de la mesa habrá una caja llena de cerillas. Los alumnos deberán meter una y sólo una cerilla dentro de cada caja, de manera que no quede ninguna caja vacía ni cajas con dos o más cerillas.

- *Objetivos:* desarrollar estrategias de enumeración.
- *Saber matemático:* Concebir una colección, enumerar una colección.
- *Problema que se plantea:* que los alumnos sean capaces de pasar por cada caja de cerillas una y sólo una vez, es decir, enumerar.
- *Consigna:* "Voy a presentaros un juego para el que tendréis que buscar una manera de ganar. Aquí hay un montón de cajas y de cerillas. Debéis poner, en cada caja, una cerilla y sólo una, pasándolas a través de un pequeño agujero. Además, no podéis abrir la caja. Cuando penséis que habéis acabado, miraremos juntos si habéis ganado o perdido. Para ganar, es preciso que haya una sola cerilla en cada caja y ninguna caja vacía".
- *Observaciones:* La siguiente tabla recoge los resultados y las técnicas empleadas por los alumnos en el juego. No establezco comparación con los otros juegos pues se trata de una actividad de enumeración que, aunque está relacionada con el conteo, no interviene en las otras actividades realizadas hasta ahora.



Figura 9. Trabajando con las cajas de cerillas.

Lo importante es observar los problemas que tienen los alumnos en la enumeración para comprobar si ello interviene en sus problemas para la resolución de problemas de conteo.

Tabla 6. Técnicas y resultados de los alumnos.

Nombre	Técnica empleada	Resultado
Cristina	FALTA	
Beatriz E.	Mueve las cajas para comprobar si hay cerilla (por el sonido).	Correcto
Noa	Utiliza el espacio separando.	Correcto
Aitor	Mueve las cajas para comprobar si hay cerilla (por el sonido). También las va ordenando en una torre.	Correcto
Miguel	Utiliza el espacio separando.	Correcto
Anita	Mueve las cajas para comprobar si hay cerilla (por el sonido).	Correcto
Luca	Mueve las cajas para comprobar si hay cerilla (por el sonido).	Correcto
Alejandro	Utiliza el espacio separando.	Correcto
Andrea	Mueve las cajas para comprobar si hay cerilla (por el sonido).	Incorrecto
Lucía	Utiliza el marcaje dejando la punta de la cerilla un poquito fuera.	Incorrecto
Daniel	Mueve las cajas para comprobar si hay cerilla (por el sonido).	Correcto

Tras estudiar la Tabla 6 podemos observar como 8 alumnos de 10 resuelven el problema con éxito. Como podemos observar en la Tabla, 6 alumnos de 10 mueven las cajas para escuchar el sonido y comprobar si hay una cerilla dentro. Esta técnica era una de las técnicas bases esperadas pero que, desde mi punto de vista, no nos revela las posibles dificultades con el conteo, pues no sabemos si son capaces de estructurar mentalmente una colección.

Por tanto, creo oportuno volver a realizar este juego en la próxima sesión, añadiendo una variable didáctica: los niños deberán pegar las cajas a la mesa, de esta manera evitamos su movimiento incitando la estructuración mental de la colección.

Por otro lado, 4 alumnos de 10 utilizan el espacio separando lo que nos revela cierta capacidad de estructuración espacial que continuaremos comprobando en la siguiente sesión cuando no tengan posibilidad de mover las cajas.

Con el Grupo 2 llevé a cabo el siguiente juego. Éste ya fue realizado en la sesión anterior pero, como ya dijimos, hemos disminuido la dificultad separando los colores.

5.2. Juego: "Los trenes"

El juego ya fue detallado en la sesión número 3, sólo añadir que la disposición de los vagones de los trenes no es alterna, sino en un lado los azules y en el otro los rojos, sin estar mezclados.

Observaciones: Los resultados de la actividad se muestran a continuación en la tabla 7.

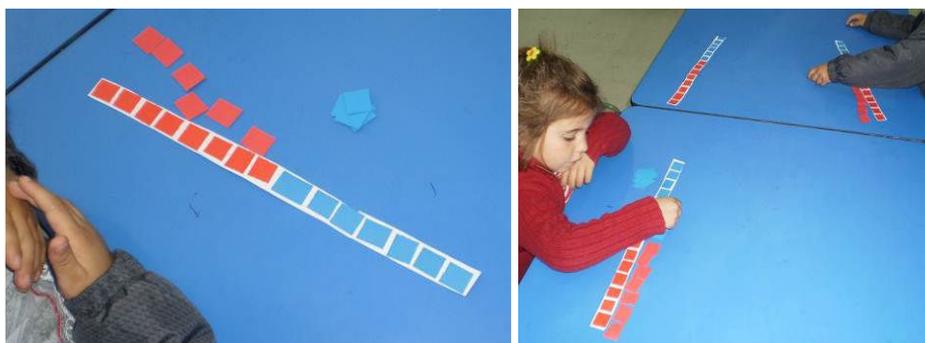


Figura 10. Modelos de trenes.

Tabla 7. Técnicas y resultados de los alumnos.

Nombre	Técnica "ratones y quesos"	Técnica "mosaico"	Técnica "trenes" (colores alternos)	Técnica "trenes" (colores ordenados)	Resultado
Carlos	Conteo	Conteo	Conteo	Conteo	Correcto
Miguel Ángel	Conteo	Conteo	Conteo	Conteo	Incorrecto. Le faltan 2 rojos.
Noelia	Conteo	Conteo	Conteo	Conteo	Incorrecto. Le sobran 2 rojos y 2 azules
Inés	Conteo	Conteo	Conteo	Conteo	Correcto
Lucila	Conteo	Conteo	Conteo	Conteo	Incorrecto. Sólo coge rojos
Clara J.	Conteo	Conteo	Conteo	Conteo	Correcto
María	Conteo	Conteo	FALTA	Conteo	Correcto
Rubén	Conteo	Subitización	Conteo	Conteo	Correcto
Beatriz P.	Conteo	Conteo	Conteo	Conteo	Incorrecto. Sólo coge rojos
Arancha	Conteo	Conteo	Conteo	Conteo	Correcto
Elena*	-----	-----	-----	Conteo	Correcto
Patricia*	-----	-----	-----	Conteo	Incorrecto. Le faltan 2 azules
Clara G.*	-----	-----	-----	Conteo	Incorrecto. Confunde rojos con azules

* Recordamos que Elena, Patricia y Clara G. provienen del Grupo 1.

Como podemos observar en la tabla, 7 alumnos de 13 han conseguido superar el ejercicio, pero, aún así, hay 6 alumnos que no han alcanzado el éxito. Desde mi punto de vista, pienso que se debe al aumento del tamaño de la colección respecto a la actividad anterior "Mosaico", pues pasamos de 7-8 elementos a 15-17. Por tanto, considero que debo realizar otra sesión con esta misma actividad para que los niños se acomoden a ella y sean capaces de resolver el problema.



Figura 11. Resolviendo el tren.

6. Sesión de trabajo 5

En esta sesión llevaré a cabo la repetición del juego de "Las cajas de cerillas" para el Grupo 1, cambiando la variable didáctica de la inmovilidad de las cajas. De esta manera pretendo que los niños alcancen la estructuración mental de una colección evitando el movimiento de las cajas para escuchar si hay o no cerilla en su interior.

Con el Grupo 2, llevaré a cabo la repetición del juego de "Los trenes" para fomentar la familiarización con grandes colecciones, pues con una sola sesión pudimos comprobar que no fue suficiente.

Comenzaremos analizando al Grupo 1.

6.2. Juego: "Las cajas de cerillas"

Instrucciones: El juego fue detallado en la sesión anterior, sólo añadir que, en este caso, las cajas permanecen pegadas a la mesa sin posibilidad de movimiento para los niños.

Observaciones: Podemos ver los resultados en la Tabla 8.



Figura 12. Comprobando si en cada caja hay una cerilla.

Tabla 8. Título tabla

Nombre	Sesión anterior	Sesión actual	Resultado
Cristina	Falta.	Utiliza el marcaje, pone una cerilla encima de cada caja y después la introduce.	Correcto.
Beatriz E.	Mueve las cajas para comprobar si hay cerilla (por el sonido).	Ordena el espacio en un orden total.	Incorrecto, mete dos cerillas en una caja.
Noa	Utiliza el espacio separando.	Ordena el espacio en un orden total.	Incorrecto, le falta cerilla en una caja.
Aitor	Mueve las cajas para comprobar si hay cerilla (por el sonido). También las va ordenando en una torre.	Ordena el espacio en un orden total.	Incorrecto, le faltan cuatro cajas y en una mete dos cerillas.
Miguel	Utiliza el espacio separando.	Estructura mentalmente la colección.	Correcto.
Anita	Mueve las cajas para comprobar si hay cerilla (por el sonido).	Estructura mentalmente la colección.	Correcto.
Luca	Mueve las cajas para comprobar si hay cerilla (por el sonido).	Estructura mentalmente la colección.	Correcto.
Alejandro	Utiliza el espacio separando.	Estructura mentalmente la colección.	Correcto.
Andrea	Mueve las cajas para comprobar si hay cerilla (por el sonido).	Ordena el espacio en un orden total.	Incorrecto, deja dos cajas vacías y en tres cajas mete dos cerillas.
Lucía	Utiliza el marcaje dejando la punta de la cerilla un poquito fuera.	Utiliza el marcaje dejando la punta de la cerilla un poquito fuera.	Correcto.
Daniel	Mueve las cajas para comprobar si hay cerilla (por el sonido).	Ordena el espacio en un orden total.	Incorrecto, deja una caja vacía.

Como podemos observar en la tabla anterior, 6 alumnos de 11 consiguen resolver el problema con éxito, por lo que considero que los problemas de este grupo referidos al conteo del principio de la investigación, pueden provenir de un problema en la enumeración.

Además, sigo observando como Andrea y Aitor destacan sobre los demás en sus errores, pues realizan todos los problemas sin seguir ninguna pauta, simplemente como se les ocurre. No percibo en ellos un pensamiento matemático racional como en los demás alumnos. Con el Grupo 2, desarrollamos el juego de los trenes.

6.3. Juego: "Los trenes"

Instrucciones: El juego fue detallado en la sesión anterior. Como hemos explicado anteriormente, esta sesión pretende el afianzamiento de los niños para la construcción de dos colecciones diferentes y con un número de elementos superior a 13.

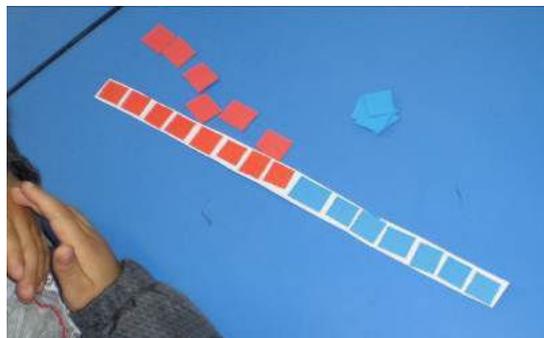


Figura 13. Tren y vagones.

Observaciones: Los resultados se recogen en la siguiente tabla:

Tabla 9. Técnicas y resultados de los alumnos.

Nombre	Técnica "trenes" (colores alternos)	Técnica "trenes" (colores ordenados)	Técnica "trenes"2 (colores ordenados)	Resultado
Carlos	Conteo	Conteo	Conteo	Correcto
Miguel	Conteo	Conteo	Conteo	Incorrecto, le falta 1 azul.
Ángel				
Noelia	Conteo	Conteo	Conteo	Incorrecto, le sobra 1 azul.
Inés	Conteo	Conteo	Conteo	Correcto
Lucila	Conteo	Conteo	Conteo	Correcto
Clara J.	Conteo	Conteo	Conteo	Correcto
María	FALTA	Conteo	Conteo	Incorrecto, le faltan 2 rojos.
Rubén	Conteo	Conteo	Conteo	Correcto
Beatriz P.	Conteo	Conteo	Conteo	Incorrecto, le falta 1 azul.
Arancha	Conteo	Conteo	Conteo	Correcto
Elena	-----	Conteo	Conteo	Correcto
Patricia	-----	Conteo	Conteo	Incorrecto, le faltan 2 azules
Clara G.	-----	Conteo	Conteo	Correcto.

Como podemos observar, 8 alumnos de 13 han resuelto el problema con éxito. Se trata de un número aproximado a la sesión anterior por lo que el resultado no ha mejorado con una segunda sesión.

Desde mi punto de vista, y basándome en las reflexiones que llevo a cabo con los niños después de las actividades, sus errores se deben a que "por el camino" hacia los vagones se les olvidan las cantidades. Les observo como, después de contar van hacia los vagones diciendo "seis, ocho, seis, ocho, seis, ocho..." por ejemplo, y al llegar allí no saben qué cantidad de cada color deben coger.

Como se puede observar en las tablas, los alumnos de este grupo no han experimentado cambios de técnicas, desde un principio han empleado el conteo que les ha llevado al éxito. Ahora, han llegado problemas de cantidad y varias colecciones que deberán aprender a solventar con otras técnicas. Por tanto, creo conveniente introducir la posibilidad de elaborar un mensaje escrito, primero de manera individual, es decir, para ellos mismos.

7. Sesión de trabajo 6

En esta sesión vamos a trabajar con el Grupo 1, una actividad que incite a la utilización del conteo por parte de los niños. De esta manera pretendo comprobar si las actividades anteriores de enumeración han servido para concienciar a los alumnos de la noción de colección.

Juego: "Animales y comederos"

Instrucciones: Cada alumno dispone de una colección de animales, ésta será su granja. Deben proporcionarse de una comida para cada animal. Dispondrán de entre 6 y 9 animales y una gran colección de comidas situada en una mesa en el otro lado del aula, es decir, no pueden ver ambas colecciones a la vez.



Figura 14. Bloques de comida, animales y colecciones de animales.

- *Objetivo:* que el niño utilice el conteo como estrategia óptima para resolver el problema.
- *Saber matemático:* El número en su aspecto cardinal. La cardinación.
- *Problema que se plantea:* Construir una colección equipotente a otra dada.
- *Consigna:* "Todos tenéis los animales de una granja. Como cada mañana, debéis dar de comer a los animales. Pero deberéis traer las comidas necesarias para que ningún animal se quede sin su ración".
- *Posibles técnicas bases de los alumnos:*
 - Correspondencia término a término.
 - Correspondencia grupo a grupo.
 - Estimación.
 - Reconocimiento inmediato de la cantidad.
- *Observaciones:* Podemos analizar los resultados a través del estudio de la Tabla 10.



Figura 15. Resolviendo la actividad.

Tabla 10. Técnicas y resultados de los alumnos.

Nombre	Técnica "ratones y quesos"	Técnica "autobús"	Técnica "ratones y quesos"2	Técnica "animales y comida"	Resultado
Cristina	Estimación	Conteo	Conteo	Conteo	Incorrecto, le sobra 1
Beatriz E.	Estimación	Conteo	Conteo	Conteo	Correcto
Noa	Estimación	Estimación	Conteo	Conteo	Incorrecto, le sobra 1
Aitor*	Estimación	FALTA	Estimación	Estimación	Incorrecto, le faltan 5
Miguel	Estimación	Conteo	FALTA	Conteo	Correcto
Anita	Estimación	Conteo	Conteo	Conteo	Correcto
Luca	Estimación	Estimación	FALTA	Conteo	Correcto
Alejandro	Estimación	Estimación	Estimación	Conteo	Correcto
Andrea*	Estimación	Estimación	Estimación	Conteo	Correcto
Lucía	Estimación	Estimación	Estimación	Conteo	Correcto
Daniel	Estimación	Estimación	Estimación	Conteo	Correcto

Como podemos observar 8 de los 11 alumnos han conseguido superar con éxito esta actividad, lo que supone un gran logro. Todos los alumnos han utilizado la técnica del conteo, por lo que se observa una clara evolución desde la estimación. Por tanto, considero que las actividades anteriores de enumeración han dado su fruto.

A pesar de que todos los alumnos han utilizado el conteo, sigue habiendo algún problema a la hora de construir la segunda colección, por ello 3 de los 11 alumnos no han logrado resolver el problema. Destaco el caso de Aitor, quien a pesar de utilizar la técnica del conteo descuadra mucho de su resultado final pues le faltan 5 unidades. Desde mi punto de vista la utilización del conteo fue por imitación a sus compañeros pero no por comprensión de la técnica.



Figura 16. Comprobando si cada animal tiene su bloque de comida.

Por otro lado, Andrea resolvió la actividad a la perfección, lo que me sorprendió gratamente pues en ocasiones anteriores descuadraban sus resultados con los de sus compañeros.

En referencia al Grupo 2, puedo decir que en esta sesión llevé a cabo un juego con introducción de variable didáctica: el mensaje escrito.

7.1. Juego: "Las flores"

Cada niño dispone de una flor con pétalos verdes y rojos. La flor completa consta de 13-15 pétalos aproximadamente. Los alumnos deben conseguir todos los pétalos para construir una flor idéntica. Los pétalos estarán en otro lado del aula desde no pueden ver su flor. Deben traer el número de pétalos necesarios de cada color que necesiten, para ello podrán llevar escrito un mensaje desde la mesa de origen.



Figura 17. Modelo de flores y colecciones de pétalos.

- **Objetivos:** la utilización de la escritura de los números y codificación de un mensaje escrito.
- **Saber matemático:** la cardinación.
- **Problema que se plantea:** construir una colección equipotente a una dada.
- **Consigna:** "Debéis construir una flor idéntica a la que tenéis. Para ello debéis coger los pétalos necesarios en un solo viaje. Podéis escribiros un mensaje para ayudaros a constituir la colección de pétalos. El mensaje lo podéis llevar con vosotros, la flor debe permanecer en la mesa".
- **Observaciones:** Podemos analizar los resultados a través de la Tabla 11.



Figura 19. Escribiendo el mensaje.

Tabla 11. Técnicas y resultados de los alumnos.

Nombre	Técnica "trenes" (colores alternos)	Técnica "trenes" (colores ordenados)	Técnica "trenes"2 (colores ordenados)	Técnica "flores"	Resultado
Carlos	Conteo	Conteo	Conteo	Conteo	Correcto
Miguel Ángel*	Conteo	Conteo	Conteo	Conteo	Correcto
Noelia	Conteo	Conteo	Conteo	Conteo	Correcto
Inés*	Conteo	Conteo	Conteo	Conteo	Incorrecto. Confunde rojos con verdes.
Lucila	Conteo	Conteo	Conteo	Conteo	Correcto
Clara J.	Conteo	Conteo	Conteo	Conteo	Correcto
María	Falta	Conteo	Conteo	Conteo	Correcto
Rubén	Conteo	Conteo	Conteo	Conteo	Correcto
Beatriz P.	Conteo	Conteo	Conteo	Conteo	Correcto
Arancha	Conteo	Conteo	Conteo	Falta	Falta
Elena	-----	Conteo	Conteo	Conteo	Incorrecto. Le falta 1 verde.
Patricia	-----	Conteo	Conteo	Conteo	Incorrecto. Le sobra 1 verde.
Clara G.	-----	Conteo	Conteo		Correcto.

Como podemos observar en la tabla 9 alumnos de 13 consiguen superar con éxito la actividad por lo que se observa una evolución en su concepción matemática. Además la incorporación del mensaje escrito ha iniciado un proceso de simbolización para la comprensión de los mensajes que les ayuden a superar la actividad.



Figura 20. Escribiendo los mensajes.

Cabe destacar que Miguel Ángel no escribe la cifra del número de pétalos que necesita sino que escribe las cifras de 1 al 5, como vemos a continuación. Aspecto que me sorprendió por dilucidar una falta de comprensión de la colección (la colección son 5 elementos, no 1, 2, 3, 4 y 5). Además, Inés reveló uno de los problemas que yo consideraba que iba a dar lugar a confusiones: la interpretación de los números que escribían. Al elaborar los mensajes los alumnos no escribían: 5 verdes, 7 rojos, sino que simplemente escribían 5 7. Al dialogar con los alumnos sobre este hecho, éstos manifestaban que se acordaban de su flor y sabían que color correspondía a cada cifra, pero Inés los confundió.

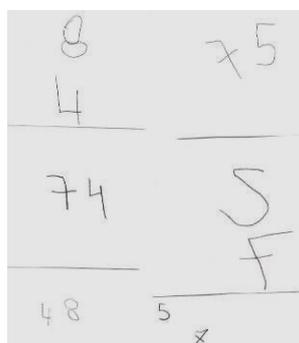


Figura 21. Mensajes escritos.

7.2. Resumen de las sesiones 4, 5 Y 6:

Respecto al Grupo 1, puede observarse como todos los alumnos de este grupo han evolucionado hacia la técnica del conteo por lo que empiezan a asimilar la noción de colección. Casos especiales como los de Andrea, han tenido una notable evolución hasta situarse aproximadamente al nivel de su grupo. Por el contrario, Aitor continúa sin dar muestras de concepción cardinal.

Respecto al Grupo 2, he llegado al punto de concepción matemática en el que se encuentra el grupo, es decir, hasta colecciones de hasta 15 elementos formadas, a su vez, por dos objetos diferenciados (dos colores). Por tanto, al haber dificultades para construir colecciones de 2 elementos diferenciados (dos colores), hemos procedido a la introducción de mensaje escrito para facilitar la resolución de problemas. A su vez, esta variable didáctica promueve aspectos de simbolización.

8. Sesión de trabajo 7

En esta sesión vamos a llevar a cabo el juego del mosaico para el Grupo 1, pues a partir de los resultados de la sesión anterior considero que los alumnos se encuentran preparados para abordar un problema de construcción de dos colecciones diferentes.

Por otro lado, con el Grupo 2 procederemos a la repetición del juego de las flores, pues la incorporación de un mensaje escrito requiere la familiarización con las nuevas condiciones. Comenzaremos analizando los resultados del Grupo 1.

8.1. Juego: "Mosaico"



Figura 22. Modelos de mosaicos.

- *Instrucciones:* ya fueron detalladas anteriormente con el Grupo 2.
- *Observaciones:* Podemos observar los resultados a partir de la Tabla 12.

Tabla 12. Técnicas y resultados de los alumnos.

Nombre	Técnica "ratones y quesos"	Técnica "autobús"	Técnica "ratones y quesos"2	Técnica "animales y comida"	Técnica "mosaico"	Resultado
Cristina	Estimación	Conteo	Conteo	Conteo	Conteo	Incorrecto. Le falta un blanco.
Beatriz E.	Estimación	Conteo	Conteo	Conteo	Conteo	Correcto
Noa	Estimación	Estimación	Conteo	Conteo	Conteo	Correcto
Aitor	Estimación	Falta	Estimación	Estimación	Estimación	Incorrecto. Coge montones.
Miguel	Estimación	Conteo	Falta	Conteo	Conteo	Correcto.
Anita	Estimación	Conteo	Conteo	Conteo	Conteo	Correcto.
Luca	Estimación	Estimación	Falta	Conteo	Conteo	Correcto
Alejandro	Estimación	Estimación	Estimación	Conteo	Conteo	Correcto.
Andrea*	Estimación	Estimación	Estimación	Conteo	Conteo	Incorrecto. Le falta un blanco.
Lucía	Estimación	Estimación	Estimación	Conteo	Conteo	Correcto.
Daniel	Estimación	Estimación	Estimación	Conteo	Conteo	Correcto.



Figura 23. Resolviendo el mosaico.

Como podemos observar tras el análisis de la Tabla, 9 alumnos de 11 han conseguido superar con éxito la actividad. Se trata de un resultado muy favorable, pues casi todos (salvo 1) han utilizado la técnica del conteo y han sido capaces de construir dos colecciones diferentes.

En el caso de Andrea, ha realizado la actividad muy bien, utilizando la técnica adecuada, pero a la hora de coger los gomets ha cometido un error y le ha faltado uno. Se trata de un resultado muy bueno, pues Andrea ha alcanzado la concepción de colección y no comete grandes errores como al principio donde cogía elementos sin ningún sentido aparente y sus resultados se alejaban mucho de la solución esperada.

En cuanto a Aitor, puedo decir que sigue totalmente despistado en lo que se refiere a la concepción matemática. No tiene conciencia de colección ni de los elementos que la forman. El resultado de sus actividades es totalmente ambiguo alejándose de los resultados esperados. Por mi observación, continúa utilizando la estimación sin intentos de realizar el conteo. En la sesión de hoy, sabiendo sus dificultades, he dejado que intentara el juego en tres intentos, con varios viajes, con un solo color... y no ha sido capaz de resolver ninguno. Todo ello lo he realizado de manera cuidadosa para que no se sintiese desplazado, mi único fin era que Aitor fuese capaz de concentrarse y pensar cada uno de sus actos.



Figura 24. Resolviendo el mosaico.

Con el Grupo 2, llevamos a cabo una segunda sesión con el juego de las flores pues considero que los alumnos necesitan más de un intento para familiarizarse con el nuevo mecanismo del juego, a través de un mensaje escrito.

8.2. Juego: "Las flores"



Figura 25. Modelos de flores.

- *Instrucciones:* detallado anteriormente, en la sesión 6.
- *Observaciones:* Como podemos observar en la tabla 13, todos los alumnos han superado con éxito la actividad, por lo que esta segunda sesión con el juego de "Las flores" ha servido para que los alumnos se familiarizasen con él.

Tabla 13. Técnicas y resultados de los alumnos.

Nombre	Técnica "trenes" (colores alternos)	Técnica "trenes" (colores ordenados)	Técnica "trenes"2 (colores ordenados)	Técnica "flores"	Técnica "flores"2	Resultado
Carlos	Conteo	Conteo	Conteo	Conteo	Conteo	Correcto
Miguel Ángel	Conteo	Conteo	Conteo	Conteo	Conteo	Correcto
Noelia	Conteo	Conteo	Conteo	Conteo	Conteo	Correcto
Inés	Conteo	Conteo	Conteo	Conteo	Conteo	Correcto
Lucila	Conteo	Conteo	Conteo	Conteo	Conteo	Correcto
Clara J.	Conteo	Conteo	Conteo	Conteo	Conteo	Correcto
María	FALTA	Conteo	Conteo	Conteo	Conteo	Correcto
Rubén	Conteo	Conteo	Conteo	Conteo	Conteo	Correcto
Beatriz P.	Conteo	Conteo	Conteo	Conteo	Conteo	Correcto
Arancha	Conteo	Conteo	Conteo	Conteo	Conteo	Correcto
Elena	-----	Conteo	Conteo	Conteo	Conteo	Correcto
Patricia	-----	Conteo	Conteo	Conteo	Conteo	Correcto
Clara G.	-----	Conteo	Conteo	Conteo	Conteo	Correcto

Por tanto, esta actividad se sitúa en el momento de institucionalización, pues llevé a cabo una reflexión y puesta en común de las técnicas utilizadas y los avances conseguidos en todas las sesiones.

9. Reflexión sobre los resultados

Desde el comienzo de estas sesiones de trabajo con los alumnos tuve que establecer dos líneas diferentes pues había alumnos que manejaban el conteo y otros que no habían llegado a él. Con el primer grupo avancé más deprisa con actividades en las que las colecciones eran grandes y también en las que tuvieran que formar más de una colección. Con el segundo grupo, continúe con actividades sencillas de manera que los alumnos percibiesen la necesidad de utilizar el conteo para resolver con éxito el juego.

Puedo decir que el nivel general de grupo al principio me sorprendió, pues pensé que la utilización del conteo iba a ser utilizada por casi todos los alumnos. Pero, puedo decir que sus progresos han sido muy favorables. Iré describiendo alumno a alumno sus progresos:

9.1. Alumnos del grupo 1

Cristina: sus comienzos fueron estimativos, es decir, utilizaba la estimación continuamente aunque rápidamente encontró en el conteo la técnica adecuada para resolver las actividades.

Bea E.: comenzó con la estimación pero en la segunda sesión ya mostró intenciones de conteo, aunque con dificultades para afianzarlo.

Noa: le ha costado más llegar a la técnica del conteo. Desde mi punto de vista fue de gran utilidad para ella las actividades de enumeración (caja de cerillas), pues tras esas sesiones empezó a emplear la técnica óptima.

Aitor: no muestra ningún tipo de avance en la concepción matemática. Sigue "estancado" en los procesos de estimación, sin mostrar la noción de colección adquirida. Además sólo sabe la cantinela hasta el 6, por lo que ello le ha podido dificultar aún más sus avances en las actividades propuestas. En

el resto de las áreas, es decir en su día a día escolar, es un niño que se encuentra por debajo de la media de la clase.

Miguel: en la segunda sesión ya mostró inicios de conteo aunque sin éxito, poco a poco fue logrando superar los problemas. Ha avanzado notablemente.

Anita: ha evolucionado favorablemente hasta alcanzar la técnica de conteo.

Luca: a pesar de ser un alumno atento y activo, le costó bastante llegar a la técnica del conteo pues utilizaba la estimación y se frustraba tras su resultado negativo. Poco a poco encontró la solución y utiliza el conteo correctamente.

Alejandro: sus propios compañeros le hicieron percibir la necesidad de utilizar el conteo para ganar los juegos. Esto ocurrió en los momentos de conversación y reflexión con los alumnos sobre las estrategias empleadas.

Andrea: se trata de una alumna con dificultades de lenguaje y motóricas, por lo que esperaba sus problemas en la concepción matemática. A pesar de que su evolución ha sido lenta, puedo decir que estoy profundamente satisfecha de sus resultados pues, aunque no han sido correctos al cien por cien, ha habido una gran evolución que ha supuesto la utilización de la técnica del conteo.

Lucía: su evolución ha sido lenta y han sido precisos los ejercicios de enumeración (cajas de cerillas) para que su técnica evolucionara a la técnica del conteo. A pesar de ello, sus resultados han sido buenos.

Daniel: Su evolución ha tenido altibajos, pero con buenos resultados pues ha conseguido alcanzar la técnica del conteo.

9.2. Alumnos del grupo 2

Elena: mostró un avance muy favorable en el Grupo 1, por lo que creí oportuno su paso al Grupo 2. En este grupo sus avances han sido muy buenos.

Patricia: su rápido avance fue motivo de su paso al Grupo 2. En este grupo, aunque con dificultades, ha evolucionado correctamente.

Clara G.: al igual que Elena sus avances fueron muy favorables y pasó al Grupo 2 mostrando la misma evolución.

Carlos: ha mostrado siempre unos resultados favorables utilizando las técnicas adecuadas.

Miguel Ángel: su evolución ha sido lenta, pues a pesar de utilizar la técnica adecuada, sus resultados no eran correctos.

Noelia: su evolución ha sido buena, con pequeños altibajos (unas veces resolvía de manera correcta la actividad y otras no) pero utilizando técnicas adecuadas.

Inés: la técnica del conteo la ha dominado desde un principio aunque ha tenido errores a la hora de construir las colecciones.

Lucila: desde el primer momento ha utilizado el conteo y ha resuelto bien todas las actividades utilizando las técnicas apropiadas.

Clara J.: su evolución ha sido muy buena, aunque con pequeños problemas al construir colecciones de dos variantes.

María: ha tenido problemas a la hora de construir colecciones de dos variantes a pesar de utilizar la técnica adecuada. Poco a poco ha ido solventado estos problemas y resolviendo con éxito las actividades.

Rubén: desde el principio ha destacado con respecto a sus compañeros por la rapidez en resolver las actividades de manera correcta. Además siempre explicaba a sus compañeros la técnica que él había empleado con razonamientos lógicos que denotaban su conocimiento matemático.

Bea P.: sus problemas vienen en el momento de construir colecciones con dos variantes, aunque poco a poco ha ido familiarizándose con este tipo de actividades y resolviéndolas con éxito.

10. Conclusión

No hay experiencia más gratificante para un maestro que la de saber que ha hecho un buen trabajo con sus alumnos y que éstos aprenden matemáticas útiles y funcionales, es decir, que vayan a utilizar en su día a día como personas y en el resto de su trayectoria escolar que acaban de comenzar en la Educación Infantil.

La enseñanza de las matemáticas no debe basarse en que los alumnos sepan contar del 1 al 100, ni en que realicen el trazo de la grafía de los números de forma correcta, es algo más allá de todo esto, aunque también se deben tener en cuenta estos aspectos. ¿De qué nos sirve que nuestros alumnos escriban los números de forma extraordinaria si luego no saben para qué utilizarlos?

Muchos maestros se centran en utilizar el libro de texto de matemáticas en el que tenemos a los alumnos de 3, 4 y 5 años repasando puntitos y rodeando cantidades durante largos periodos de tiempo y, si no lo han repasado adecuadamente, se lo borramos todo para que lo vuelvan a repasar. ¿De esta manera los niños tendrán entusiasmo por las matemáticas? ¿Para qué les sirven todas estas tareas si luego no saben cuántos tenedores tienen que coger para poner la mesa para sus padres y su hermano? Por eso, todos los maestros tendrían que abrirse a la experimentación con sus alumnos, para que aprendan realmente el uso de los números, y las cantidades, a plantearles retos que les animen a superarse a sí mismos y a darse cuenta por ellos mismos si han “ganado” el juego o, por el contrario, se han equivocado y deben buscar otra solución al problema. Esto es lo que se conoce como devolución, es decir, un conjunto de condiciones que permiten al alumno hacer suya o apropiarse la situación o como explica Brousseau “ la devolución consiste, no sólo en presentar al alumno el juego al cual el maestro quiere que se entregue (consigna, reglas, objetivo, estado final, ...) sino también en hacer de modo que el alumno se sienta responsable, en el sentido del conocimiento y no de la culpabilidad, del resultado que debe buscar”. (Brousseau, 1998).

Lo más importante es que, en estas actividades, el maestro propone y no impone una determinada forma de resolver los problemas, son los propios alumnos los que tantean y buscan las soluciones. De esta manera evitamos caer en lo que Yves Chevallard llama el fenómeno del monumentalismo que consiste en presentar los conocimientos matemáticos como si se tratase de “monumentos” históricos de visita obligada pero de los que no se sabe ni a qué cuestiones responden ni cuál es su función (Chevallard, 2004).

Todas estas actividades que se han desarrollado en el presente artículo pueden llevarse a cabo en toda la etapa de Educación Infantil, siempre que nos adaptemos al nivel madurativo de nuestros alumnos y, sobre todo, ofreciendo a cada uno de ellos lo que necesita en cada momento.

Agradecimientos

Agradezco a mi profesor D. Tomás Ángel Sierra Delgado todo lo que me ayudó a descubrir sobre el desarrollo del pensamiento matemático en los niños y a mi profesora de las prácticas de Magisterio Dña. Laura Chicote por todo lo que aprendí de ella mientras realizaba esta propuesta.

Referencias

- Brousseau G. (1998). *Théorie des Situations Didactiques*. Grenoble: La Pensée Sauvage.
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.
- Chevallard, Y. (2004). *Vers une didactique de la codisciplinariété*. Notes sur une nouvelle épistémologie scolaire. Recuperado el 23 de mayo de 2012 de http://www.aixmrs.iufm.fr/formations/form_formateur/documents/YC0906.pdf
- Chevallard, Y., Bosch, M., y Gascón, J. (1997). *Estudiar matemáticas. El eslabón perdido entre la enseñanza y el aprendizaje*. Barcelona: ICE de Barcelona- Horsori.
- Ruiz, L. (2005). Aprendizaje y matemáticas. La construcción del conocimiento matemático en la Escuela Infantil. En M. C. Chamorro (Coord.), *Didáctica de las Matemáticas para Educación Infantil* (pp. 1-38). Madrid: Pearson Educación.
- Sierra, T., y Rodríguez, E. (2012). Una propuesta para la enseñanza del número en la Educación Infantil. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 80, 25-52.

Marta Rada Cimorra. Maestra de Educación Infantil en el Colegio Edith Stein (Madrid). Premio Extraordinario de Licenciatura UCM.

Email: martaradacimorra@gmail.com