

## Resolución de problemas con niñas y niños de 4 y 5 años: Matemáticas a través de la literatura infantil

Carlos de Castro Hernández<sup>1</sup>, Lidia Cayetana Pina Plaza<sup>1</sup>, Clara Pastor Llamas<sup>1</sup>,  
María Isabel Rojas Díez<sup>2</sup> y Beatriz Escorial González<sup>2</sup>

<sup>1</sup>CSEU La Salle, Universidad Autónoma de Madrid, C/La Salle, 10; 28023 Madrid,  
c.castro@lasallecampus.es, lpinpl@campuslasalle.es, cpasll@campuslasalle.es

<sup>2</sup>CEIP Virgen de Peña Sacra; C/ Segovia, 9; 28410 Manzanares el Real, Madrid,  
mrojdi@campuslasalle.es, bescorial@hotmail.com

### Resumen

En este trabajo narramos la experiencia desarrollada con 64 alumnos de 4 y 5 años de edad, distribuidos en tres grupos de Educación Infantil, del Colegio Público Virgen de Peña Sacra, de Manzanares el Real (Madrid). Se ha desarrollado durante 5 semanas un taller de resolución de problemas en que trabajamos partiendo de la literatura infantil. Los problemas estaban inmersos en una situación de comunicación. Eran planteados por una persona cercana a los pequeños como si fuera un problema real suyo y los niños debían elaborar una respuesta común para ayudar a la persona que les plantea el problema. Los pequeños utilizan estrategias informales de modelización directa a través de los dedos, el dibujo en papel, el uso del rekenrek, los cubos encajables, plastilina, etc. Después, discuten sus soluciones en grupo, eligen una respuesta, y la comunican.

PALABRAS CLAVE: Educación Infantil, Resolución de Problemas, Modelización.

### 1. Introducción: Un taller de resolución de problemas para el aula de 4-5 años

La visión que adoptamos, los autores de este trabajo, sobre la resolución de problemas en la Educación Infantil, está inspirada en la “Enseñanza de enfoque cognitivo” (Carpenter, Fennema, Franke, Levi y Empson, 1999). Dentro de este modelo, hemos realizado previamente una investigación con niños de 5 y 6 años (De Castro y Escorial, 2007a). Hay un aspecto en el que nuestras experiencias de resolución de problemas en Educación Infantil difieren de los trabajos de Carpenter y colaboradores. En nuestro planteamiento, incluimos el problema a resolver dentro de una situación de comunicación. Siempre es alguien ajeno a la clase quien nos plantea un problema y nos escribe una carta para transmitirnos su preocupación por el problema y su demanda de ayuda. Dentro de la carta, que da paso a la actividad de los niños, aparece el enunciado del problema. Los niños, después de resolver el problema, deben ponerse de acuerdo sobre la respuesta que deben dar a la persona que les ha planteado el problema, y escribir en la pizarra, o sobre el papel, un principio de respuesta a la carta que se supone que la maestra después transmitirá a quien nos planteó el problema. Esto hace que cobre importancia la escritura de cantidades (De Castro y Escorial, 2007b) dentro de la elaboración de la respuesta. En el trabajo anterior (De Castro y Escorial, 2007a) los problemas eran planteados por el Duende Pitutín, al que los niños visitan cada curso durante varios días en una granja escuela. En esta ocasión, los problemas los plantea *Ares*, maestro de educación infantil que hizo las prácticas en el centro durante el curso anterior a esta experiencia.

El taller se inicia con la lectura de un cuento que ha traído *Ares* para los pequeños. Después, llega la carta de *Ares* con la demanda de ayuda y el enunciado. Tras la lectura del enunciado, que se repite varias veces, los niños comienzan a trabajar individualmente. Seguidamente, se realiza una puesta en común en la que algunos niños explican cómo han resuelto el problema e intenta llegarse a un acuerdo sobre qué respuesta debe darse a *Ares*. Finalmente, alguno de los alumnos escribe (en un papel o en la pizarra) un principio de respuesta para *Ares*.

Tabla 1. Problemas planteados en las cinco primeras sesiones del taller

Sesión	Enunciado del problema	Tipo de problema	Cuento
1	Van 5 patitos de goma en el barco. En la tormenta, caen 2 patitos al agua. ¿Cuántos patitos siguen en el barco?	Cambio decreciente, incógnita cantidad final	Carle (2006)
2	Si hay 3 cajas de patitos en el camión para llevarlas al barco y después ponen otras 2 cajas, ¿Cuántas cajas hay en el camión?	Cambio creciente, incógnita cantidad final	Carle (2006)
3	Hay 3 cocodrilos en la bañera y 1 lavándose los dientes. ¿Cuántos cocodrilos hay en total en el baño?	Combinación, incógnita el total	Ramos (2004)
4	Hay cinco elefantes en el salón. Tres están tomando el té. ¿Cuántos no lo están tomando?	Combinación, incógnita una de las partes	Ramos (2004)
5	Cuando llegó la Lechuza, había 5 invitados sentados y había 7 sillas. ¿Cuántas sillas estaban vacías?	Comparación, incógnita la diferencia	Mejuto y Mora (2008)

Los problemas que planteamos en las cinco primeras sesiones del taller son los que figuran en la Tabla 1. Elegimos problemas sencillos de resolver mediante modelización directa (Carpenter y otros, 1999) y en los que no pasamos de seis, inicialmente, en el tamaño de los números (a excepción del problema 5). Los niños tienen una absoluta libertad para resolver el problema como quieran. En cada sesión tienen plastilina, papel y rotuladores, dos tipos de cubos encajables (Multilink y centicubos), una recta numérica del 1 al 20 pegada en la mesa, y un *rekenrek*. También pueden utilizar la pizarra, tablas 100, cuentas de colores para formar “collares” o cualquier otro material.

En el presente trabajo, la novedad en el uso de materiales la ha constituido el uso del *rekenrek*. Éste es un material didáctico diseñado por Adrian Treffers, investigador holandés del Instituto Freudenthal. Aunque tiene aspecto de ábaco, tanto su inventor como sus traductores (en inglés se llama ‘arithmetic rack’, algo así como una ‘rejilla aritmética’), han evitado deliberadamente llamarle “ábaco”, pues no está diseñado para aprender el valor posicional, sino para desarrollar estrategias de cálculo con números de una cifra. Por ejemplo, en la Figura 1 vemos cómo aparece representada la suma  $7 + 8$ , sugiriendo las estrategias del uso de dobles más uno:  $7 + 8 = 7 + 7 + 1 = 14 + 1 = 15$ , o de uso de descomposiciones aditivas con el cinco:  $7 + 8 = 5 + 5 + 2 + 3 = 10 + 5 = 15$ .

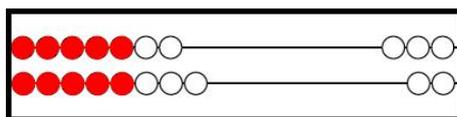


Figura 1. Representación de  $7 + 8$  en el rekenrek

El rekenrek está especialmente recomendado para último curso de Educación Infantil y primer ciclo de Educación Primaria (5-8 años). En este trabajo, hemos optado por introducirlo en 4 años, sin hacer una preparación específica de su uso; es decir, permitiendo un uso libre del mismo. Nuestro objetivo principal al introducir el material es que los pequeños se familiaricen con él, logrando al final del curso, representar

algunos números especiales (como 5 o 10) sin necesidad de contar. En cierto sentido, el uso que hacemos del material es “preparatorio” para el taller del curso siguiente.

## 2. El desarrollo de las sesiones de resolución de problemas

### 2.1. Primera sesión

En la primera sesión, se lee el cuento “Diez patitos de goma” (Carle, 2006). Los pequeños muestran gran interés, haciendo comentarios como: “¿Podríamos contarlos?”, “Hay diez”, “Aquí hay uno que es el de goma”. Es la tercera vez que el cuento se lee en clase y los niños participan en la narración, siendo ellos los que van contando la historia con ayuda de las imágenes. *Beatriz*<sup>1</sup> les plantea el problema que les ha enviado *Ares*: “Van 5 patitos de goma en el barco. En la tormenta, caen 2 patitos al agua. ¿Cuántos patitos de goma siguen en el barco?” Los niños, como harán a lo largo de todas las sesiones del taller, comienzan dando estimaciones: Guille dice que hay cinco; Mario, tres; Álvaro, cuarenta y cinco. También se escuchan respuestas al azar, como “cuarenta mil”. A algunos niños parece sorprenderles que los datos del enunciado no se ajusten a la “realidad” del cuento. Así, en los talleres de *Eva* y *Víctor*, se decide cambiar en el enunciado “patos” por “cajas”, puesto que en el cuento es una caja la que cae al agua.

*Lidia*: Clara. ¿Qué es lo que has pensado?

Clara: Voy a contar 5 [Clara pone 5 cuentas en la varilla superior del rekenrek].

*Lidia*: Muy bien. ¿Y cuántas se caen?

Clara: Dos se caen al mar [Clara pone 2 cuentas en la varilla inferior del rekenrek].

*Lidia*: ¿Y cuántas quedan en el barco?

Clara: Cinco [Clara responde contando las cuentas que hay en la varilla superior].

*Lidia*: Si se caen del barco, ¿qué tienes que hacer?

Clara: Quitarlas [Clara quita las dos cuentas de la varilla inferior].

*Lidia*: ¿Cuántas quedan en el barco?

Clara: No sé [Ve que vuelven a quedar cinco cuentas en la varilla superior].

Como vemos, para Clara la varilla superior del rekenrek representa el barco y la varilla inferior, el mar. Cuando representa que dos cajas se caen al mar, añade dos cuentas a la varilla inferior, pero no elimina las dos cuentas correspondientes de la varilla superior. *Lidia* llama a *Izan* para que le explique a Clara cómo lo ha hecho. *Izan* ha formado con dos cubos encajables una base (el barco) sobre la que ha colocado cinco cubos más (las cinco cajas). Después, muestra a Clara cómo al quitar dos cubos, quedan tres, que es la solución del problema. Clara se queda triste por no haberlo sabido hacer, pero comprende el problema (aunque al principio le cuesta, pues ella contaba los dos cubos que formaban el barco como cajas) y es capaz de resolverlo ella sola con el rekenrek.

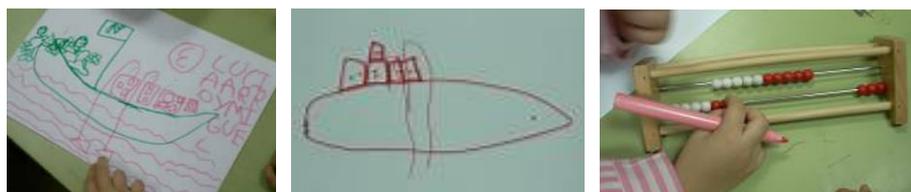


Figura 2. Dibujo de Lucía, ‘copia’ de M<sup>a</sup> Renee y resolución de Lucía con el rekenrek

<sup>1</sup> En toda la narración, vamos a emplear cursivas para los nombres de las maestras y maestros que participan en la experiencia y de los autores del trabajo, para distinguirlos de las niñas y niños.

Por su parte, David hace cinco cajas, cada una de ellas uniendo cuatro cubos encajables, y las pone sobre una hoja de papel (que representa el barco). Después, saca dos 'cajas' de la hoja (representando que se caen al mar) y cuenta las tres que quedan. Lucía dibuja un barco con cinco cajas y dos flechas que salen de dos de las cajas apuntando al mar (Figura 2, izquierda). También lo hace con el rekenrek. Curiosamente, pone el rekenrek al revés, con las cuentas blancas a la izquierda. Después, en la varilla inferior, desplaza cinco cuentas rojas a la derecha, y luego quita dos de ellas (Figura 2). M<sup>a</sup> Renee pide a Lucía que le explique el problema y copia su dibujo (Figura 2). Al final de la sesión, es M<sup>a</sup> Renee la que sale a explicarlo, lo cual nos indica que ha comprendido el problema.

En esta primera sesión, hay bastantes niños que no piensan en el problema; se limitan a dibujar o a jugar con los materiales. Los cubos encajables, empleados como material de construcción, tienen gran éxito entre los pequeños. En una de las tres clases en que se hace el taller, todos los niños que han intentado hacer el problema, lo han conseguido. Lidia introduce la variante de que los alumnos que hayan resuelto el problema puedan ayudar a otros a los que les cuesta más. Hasta ese momento, se animaba a los niños que terminaban antes a resolverlo con otro material o a hacer el problema dibujando.

## 2.2. Segunda sesión

En esta sesión, cambiamos en la clase de Beatriz la dinámica del taller. En lugar de trabajar en los dos grupos a la vez, primero se hace el taller en uno de los grupos y después en el otro. Mientras en un grupo se resuelven problemas, en el otro, los pequeños modelan con plastilina, muchas veces representando personajes del cuento. Este cambio se introduce para poder atender mejor a los niños en cada grupo, pues trabajar con toda la clase a la vez, en este tipo de actividad, resulta bastante complejo. El problema está basado en Carle (2006): Si ponen 3 cajas de patitos en el camión para llevarlas al barco y después ponen otras 2 cajas, ¿Cuántas cajas hay en el camión? En la transcripción, *Isabel* interviene en una conversación entre Adrián y David.

Adrián: Yo estoy haciendo una casa gigante.

David: No hay que hacer casas [le dice a Adrián, mientras dibuja el camión, Figura 3]

*Isabel*: ¿Ya lo sabes David? [David muestra a *Isabel* su dibujo, Figura 3] ¿Cuántas son?

David: Cinco [David le explica el problema a *Isabel* y escribe un 5 sobre el camión].



Figura 3. Dibujo de David con las cinco cajas

*Beatriz* pregunta a Belén cómo lo ha hecho:

*Beatriz*: Belén, ¿Cuánto crees que es?

Belén: Cinco.

*Beatriz*: ¿Por qué crees que son cinco?

Belén: Porque las conté con mi mano.

*Beatriz*: ¿Cómo lo has contado con la mano? Repítelo.

Belén: Pues puse en mi mano tres y luego dos y son cinco [escenificándolo con la mano].

Clara consigue resolverlo con el rekenrek y se pone muy contenta, pues en la sesión anterior se lo tuvo que explicar Izan. Ahora, orgullosa, se lo explica ella a sus compañeros. Así, dice a Manuela: “Mira. Hay tres: una, dos y tres; y luego, hay dos: una y dos. Y al final, hay cinco” (dice, mientras muestra el proceso en el rekenrek).



Figura 4. Proceso de resolución de Bárbara y dibujo de Alicia Lu

Bárbara comienza dibujando tres cajas (Figura 4, a la izquierda). Después, rodea las cajas con un rectángulo (para representar el camión) y añade dos cajas más a la izquierda de las anteriores (Figura 4, en el centro). Alicia Lu está sentada al lado de Bárbara y ha dibujado un barco. Parece que se ha confundido con el problema de la sesión anterior. Al preguntarle: “¿Por qué has dibujado un barco, Alicia?”, ella responde: “Porque luego el camión lleva las cajas al barco”.

Izan hace un dibujo en el que hay cinco cajas y se caen dos (Figura 5). Vemos que se confunde con el problema anterior. Al repetirle el nuevo problema, lo resuelve con cubos encajables. Forma una base con tres cubos (el camión, ver Figura 5), añade primero tres cubos y luego dos más. Poco después, Izan añade tres cubos más en la parte inferior de su construcción, indicando que los cubos son “el humo del camión y las ruedas”. Muchos niños están deseando explicar cómo lo han hecho. Sin embargo, les cuesta más escuchar las explicaciones de los compañeros. Para establecer correctamente esta dinámica de explicar y escuchar es necesaria la mediación de la maestra.



Figura 5. El dibujo de Izan, su representación del problema, y la posterior reelaboración de la misma

David resuelve el problema con un dibujo (Figura 6, a la izquierda). Explica que primero ha dibujado tres cajas y después, como había mucho espacio en el camión, han subido dos más y en total hay cinco. Lucía resuelve el problema muy rápidamente contando con los dedos y dice que son cinco. Después elabora un dibujo muy completo en el que destacan las diferentes representaciones de la cantidad solución: un 6 rodeado por un círculo, para enfatizar la solución, y el texto escrito: “HICICOCAGITAS” (Hay cinco cajitas) (Figura 6, a la derecha).



Figura 6. El dibujo de David y el de Lucía

Ángel resuelve el problema con los cubos encajables, formando cajas con cuatro cubos cada una. En la figura 7, aparece contándolas. Javier lo resuelve con el rekenrek; primero pone tres cuentas, y después otras dos. Vemos también cómo previamente ha resuelto el problema con cubos encajables (Figura 7, a la derecha).



Figura 7. Ángel cuenta las cajas y Javier resolviéndolo con los cubos encajables y el rekenrek

La puesta en común, en el grupo de Víctor, se lleva a cabo de una forma diferente a las anteriores. Víctor piensa que puede salir mejor si la desarrolláramos en las colchonetas, como las asambleas, y así lo hacemos.

*Víctor:* ¿Quién más lo quiere explicar?

*Galatea:* Tres, y si luego se añaden dos más, quedan cinco.

*Víctor:* Usa los cubitos y se lo cuentas a los niños.

*Galatea:* Si hay aquí un camión (señala dos cubitos unidos, Figura 8) y, al principio, tiene tres cajas y se ponen una y dos más (coge tres cubitos y otros dos), quedan cinco.

*Nehad:* No. Son cuatro.

*Galatea:* No. Es que éste [señalando los dos cubos separados, Figura 8] es el camión [Galatea piensa que Nehad ha confundido los cubos que representan cajas con los que forman el camión. Si esto fuese así, Nehad habría dicho siete, no cuatro].

*Víctor:* ¿quién más?

*David:* cinco [Mostrando su dibujo de la figura 6].

*Galatea:* ¿Y el camión? ¿No está?



Figura 8. Resolución de Galatea

Vemos que algunos pequeños, como Galatea y antes Izan (Figura 5), sienten la necesidad de representar el camión en el que van las cajas. En otros casos, no es así. Continuamente, a lo largo del taller, contemplamos con satisfacción cómo los pequeños se escuchan e incluso se ayudan. Por ejemplo, cuando Pedro dice que no sabe cuántas (cajas) ha pintado y Guille rápidamente le contesta: “¡Cuéntalas, Pedro!”

### 2.3. Tercera sesión

En esta sesión, empezamos a utilizar el cuento: “¡Mamá!” (Ramos, 2004). Este cuento tiene un gran éxito y los niños intervienen continuamente completando el texto:

*Beatriz:* ¡Mamá! [En la página de las jirafas].

*David:* ¡Mamá! ¡Hay tres jirafas en mi habitación!

*Beatriz:* ¡Mamá! [En la página de los elefantes].

David: ¡Hay cinco elefantes en el salón!, ¡Hay seis flamencos en la “videoteca”! [Sic],  
¡Hay siete osos en la cocina!

Beatriz: ¡Mamá! [En la página de los cerditos].

Martín: ¡Hay ocho cerdos!

David: ¡Hay ocho cerdos en el cuarto de juegos!

Beatriz: ¡Mamá! [En la página de los monos].

David: ¡Hay ochenta y mil monos!

En la clase de *Eva*, Izan descubre que el número de los animales del cuento aumenta de uno en uno. Así, antes de pasar a la siguiente página, ya sabe cuántos va a haber. A los demás niños, les gusta comprobarlo y contarlos. El problema es: Si hay cuatro cocodrilos, y vienen dos primos a visitarlos, ¿Cuántos cocodrilos habrá en el cuarto de baño? Como en la anterior sesión, en el grupo de Beatriz se trabaja primero en un grupo, mientras que el otro se dedica a modelar plastilina (Figura 9).



Figura 9. Cocodrilo modelado por Álvaro

Álvaro resuelve el problema con el rekenrek. Primero pasa cuatro cuentas, después otras dos y, finalmente, cuenta las seis cuentas. Beatriz pide a Álvaro que se sitúe en medio de la mesa, para que todos le vean, explique cómo lo ha hecho (Figura 10).



Figura 10. Álvaro pasa cuatro cuentas, después pasa dos más y, finalmente, cuenta las seis

Belén resuelve el problema con las manos y nos lo explica: “Porque hay cuatro (pone cuatro dedos de su mano derecha) y pongo 2 (levantando el último dedo de su mano derecha y el pulgar de la izquierda) y hay seis” (Figura 11, a la izquierda). David hace un dibujo “de memoria” en el que representa con una fidelidad asombrosa la imagen de los cocodrilos del cuento. Para los niños capaces de recordar con tanto detalle las imágenes que les mostramos, el problema se convierte en un problema de conteo, pues les basta con elaborar un dibujo casi idéntico al del cuento y contar los personajes. Dado que esta situación era habitual, hubo que cambiar varios enunciados sobre la marcha. Por ejemplo, en esta sesión se optó por añadir “dos primos” que llegan de visita.



Figura 11. Belén resuelve el problema con las manos y los dos David lo hacen con un dibujo

David resuelve el problema con un dibujo (Figura 11, a la derecha) y después escribe la solución: AISEISCOCODILOS (Hay seis cocodrilos). Alicia Lu utiliza los colores para distinguir los cocodrilos: dibuja al papá y la mamá de verde, los hijos de negro y los primos de morado. A la derecha, dibuja al niño protagonista del cuento. Muchos de los dibujos, no sabemos si son empleados para modelizar el problema, como instrumento de resolución, o para ilustrar una solución obtenida por otro método (a veces, con los dedos). Bárbara elige los cubos encajables para representar los cocodrilos. El papá, la mamá, y uno de los hijos los ha hecho con forma de cruz. El otro hijo y los sobrinos son filas de tres o cuatro cubos cada uno. Al contarlos todos, ve que son seis (Figura 12).



Figura 12. Dibujo de Alicia Lu, resolución de Bárbara y dibujo de Manuela

El dibujo de Manuela (Figura 12, a la derecha) es muy original. Podría ser el dibujo de cubos encajables, ya que al final lo explica con este material y hay un gran parecido. Al principio dibuja cuatro cuadrados a los que ella se refiere como la mamá, el papá y los dos hijos. Al preguntarle por los primos, contesta que “no están”. Manuela sigue trabajando en el dibujo, añadiendo dos cuadrados más. Inicialmente, no entendíamos la representación de Manuela, que quedó aclarada en la conversación con Lidia:



Figura 13. Resolución de Javier con los cubos encajables y el rekenrek

Lidia: Manuela, ¿qué has dibujado?

Manuela: Colorines.

Lidia: Pero, esos colorines... ¿son para pensar el problema de Ares?

Manuela: Sí

Lidia: ¿Sí? ¿Y que es cada color?

Manuela: Pues este es el papá, esta es la mamá... [Dice mientras señala cada color].

Lidia: ¿Y cuántos cocodrilos hay en el baño?

Manuela: Seis.

Javier resuelve el problema primero con cubos encajables y luego con el rekenrek. Con ambos materiales, pone primero cuatro cubos (o cuentas), luego otros dos, y finalmente cuenta los que hay (Figura 13). Axel representa al papá y a la mamá con cuatro cubos grandes (cubos Multilink) y a cada hijo con cuatro cubos encajables pequeños (centicubos) (Figura 14, a la izquierda). Axel tiene alguna dificultad con el conteo y hay que ayudarle un poco a resolver el problema. Así, le decimos que tiene que hacer a los ‘primitos’ y responde haciendo otros dos cocodrilos con cuatro centicubos cada uno (es decir, del tamaño de los hijos) (Figura 14, a la derecha). Tras contarlos varias veces, con algún error de por medio, llega a la conclusión de que hay seis cocodrilos.



Figura 14. Axel con los cubos encajables y dibujo de Lucía

Lucía utiliza primero el dibujo, luego el rekenrek y finalmente los cubos encajables, obteniendo el mismo resultado con los tres (Figura 15). Los adultos participantes en la experiencia valoramos mucho el uso de distintos materiales y los niños se van acostumbrando muy bien a esta dinámica de trabajo. Cada estrategia con un nuevo material, supone una validación del trabajo anterior.



Figura 15. Lucía resuelve el problema con tres materiales distintos

En la clase de Víctor, los pequeños no están motivados para ayudar a Ares. Por ello, se decide cambiar la motivación. Una maestra llega disfrazada de gusanito y pide ayuda a los niños para resolver el problema. En este grupo, no es necesario cambiar el enunciado original, que queda: Hay tres cocodrilos en la bañera y uno lavándose los dientes. ¿Cuántos cocodrilos hay en total en el baño? Galatea une los cubos juntando primero tres (los cocodrilos de la bañera). Luego añade un cubo más (el cocodrilo que se lava los dientes) y al final muestra los cuatro que le dan como resultado (Figura 16).



Figura 16. Galatea resuelve el problema con los cubos encajables

Mateo dibuja los cuatro cocodrilos y escribe la cifra 4 para expresar el resultado (Figura 17). En algunos dibujos aparecen detalles llamativos, como el cepillo de dientes que sostiene uno de los cocodrilos en su mano.

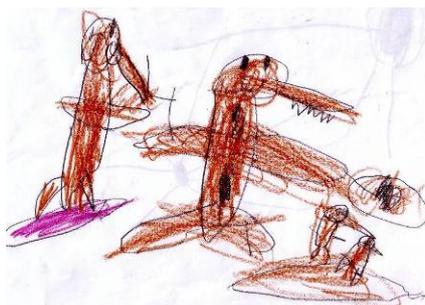


Figura 17. Dibujo de Mateo

## 2.4. Cuarta sesión

Seguimos trabajando con el cuento: “¡Mamá!” de Mario Ramos. El problema es: “Si hay 5 elefantes en el salón y 3 están tomando el té. ¿Cuántos elefantes no están tomando el té?” Belén lo resuelve con los dedos y se lo explica a *Beatriz*, su maestra:

Belén: Tres elefantes tomando el té (levanta tres dedos de su mano) y 2 que no toman el té (levanta los dos dedos que le quedan en la mano sin levantar).

*Beatriz*: ¿Y cuántos son esos?

Belén: Cinco.

Entendemos que Belén descompone el cinco en tres y en dos ayudándose de los dedos. Después, Belén le explica a Mercedes, la directora, cómo lo ha resuelto (Figura 18).



Figura 18. Belén explicando el problema a Mercedes (la directora) y explicación de David con su dibujo

David ha resuelto el problema mediante un dibujo y da la respuesta correcta. *Beatriz* le pregunta qué ha dibujado:

David: A todos los elefantes y a todo lo que había en el cuento.

*Beatriz*: Vale, pero explícame cuáles son los que no están tomando el té.

David: Éstos [señalando al padre y al hijo, que están sentados en el sofá de la derecha].

*Beatriz*: Uno no está tomando el té [pero el otro, el padre, en el cuento, sí toma el té].

David: Y éste tampoco [señalando al padre que está leyendo el cuento a uno].

En el cuento, los elefantes que no están tomando el té son los elefantes pequeños, pero David recuerda que un papá le está leyendo el cuento a un elefante pequeño. Por eso indica que son el padre y su hijo los que no están tomando el té y eso nos crea un poco de confusión para comprender su explicación. Al entregar el dibujo, David explica que los números le han salido un poco mal. Efectivamente, vemos en la parte superior del dibujo, varios doses y treses en espejo (Figura 18).

Oscar resuelve el problema con plastilina, haciendo tres bolitas pequeñas, para los elefantes pequeños y dos bolas grandes, que representan a los elefantes grandes. Como podemos ver, en la Figura 19, a la izquierda, explica el problema a Guille. En la misma Figura 19, a la derecha, vemos como Óscar pasa una de las bolitas pequeñas junto a las dos bolas grandes para distinguir ahora los que toman el té (los dos elefantes grandes y uno de los pequeños) de los que no (los otros dos elefantes pequeños).



Figura 19. Resolución de Oscar

En la puesta en común, Óscar cambia de respuesta, defendiendo que son tres los elefantes que no toman el té (en lugar de dos, como había pensado con las bolitas de plastilina). Veamos cómo defiende su respuesta:

*Beatriz:* ¿Cuántos crees que no están tomando el té?

*Óscar:* Tres.

*Beatriz:* Pues venga, explícanos por qué tres.

*Óscar:* Uno está leyendo, otro de pie, y otro sentado.

Es muy curioso, anteriormente, Oscar llegó a la respuesta acertada utilizando la plastilina y con la ayuda de *Beatriz*. Sin embargo, en esta ocasión su respuesta es tres. Si nos fijamos en la imagen del cuento, hay dos elefantes que tienen una taza sujeta, y hay tres que no la tienen. De los tres, uno está leyendo, otro de pie y otro sentado, como dice Oscar. Realmente, son tres los que toman té, pero uno de ellos tiene la taza en la mesa, y se ve que, para Oscar, ese no cuenta.



Figura 20. Resolución de Mario y puesta en común

Mario ha hecho un dibujo y se lo enseña a *Beatriz*, que le hace caer en la cuenta de que ha dibujado un elefante de más. Mario tacha uno (Figura 20 a la izquierda) y los vuelve a contar. Ya le salen cinco. *Beatriz* le pregunta de nuevo cuántos no están tomando el té y Mario contesta que dos. La siguiente conversación corresponde a la intervención de Mario en la puesta en común (Figura 20, a la derecha):

*Mario:* Que había... Hay cinco [dice mostrando su dibujo]. Y entonces, los que no toman té son éstos [señalando a los dos más pequeños en la parte inferior de su dibujo].

*Beatriz:* ¿Son esos dos? ¿Por qué?

*Mario:* Porque...

*Beatriz:* ¿cuántos están tomando el té? [Mario señala uno a uno a los tres elefantes grandes].

*Beatriz:* Esos tres. Uno, dos y tres [Beatriz cuenta los tres elefantes grandes]. Entonces dices que luego quedan... ¿cuántos sin tomar el té?

*Mario:* Un, dos [contando los elefantes pequeños en el dibujo].

En la clase de Eva, el problema se plantea de forma ligeramente diferente para evitar la interferencia tan fuerte que tiene, en el proceso de resolución, el recuerdo de la imagen del cuento. El enunciado queda: Hay cinco elefantes en el salón y tres se van de excursión. ¿Cuántos elefantes quedan en el salón? Manuela soluciona el problema con el rekenrek. Pone cinco cuentas en una varilla, quita tres (los elefantes que se van de excursión) y ve que le quedan dos. Manuela está contentísima por su nuevo descubrimiento. Clara tiene dificultades para resolver el problema. Manuela le dice: “¿Te ayudo?”. Clara acepta y Manuela se lo explica con verdadero entusiasmo. Cuando termina, toma la iniciativa de explicárselo a más de sus compañeros. Incluso al final, Manuela repite la operación (ya sola) con el ábaco y cuando dice que son dos, suelta una carcajada. Clara aprende de Manuela y después lo hace bien ella sola con otro material. Las explicaciones de unos alumnos a otros funcionan bastante bien y a los que explican les refuerza la motivación.



Figura 22. Dibujo de Alicia Lu, y explicación con los dedos

En la Figura 22, a la derecha, vemos el dibujo de Alicia Lu. Como se puede observar, dibuja tres elefantes fuera de la casa (los que se van de excursión) y una casa con dos puntitos en gris que representan los dos elefantes que se quedan en casa. Lidia le pregunta:

*Lidia:* ¿Cómo sabes que son dos los que se quedan en casa?

Alicia Lu: Mira. Porque hay 5 elefantes [enseña la mano entera] y tres se van de excursión [Enseña los dos dedos que le quedan unidos, pulgar y meñique, Figura 22] y son dos los que quedan en casa.



Figura 23. Resolución de Lucía, dibujo y escritura de la solución

Lucía se confunde en su primer dibujo, ya que representa cinco elefantes en el salón y tres fuera de la casa. Al contar, cuenta todos los elefantes y dice que son cinco. Al pedirle que lo resuelva con el rekenrek, para ver si le da el mismo resultado, pone cinco cuentas blancas en la parte derecha de la varilla superior y luego quita tres. Entonces ve que le quedan dos cuentas blancas y se da cuenta de su error y vuelve a hacer otro dibujo. Esta vez, hace un dibujo en rosa (Figura 23, en el centro) con dos elefantes dentro del salón y tres saliendo del mismo. En la parte de arriba, pone un 2 rodeado con un círculo. Después, escribe la solución para Ares: “AIDOSELEFANTES” (Hay dos elefantes) (Figura 23, a la derecha).

Ángel resuelve el problema de una forma muy curiosa con los cubos encajables. Dispone 5 cubos en forma de C y dice que eso representa el salón. Encima pone 5 elefantes, con la misma forma de C, encima de la anterior y quita tres de ellos de sus asientos, cuenta, y comprueba que le quedan dos.

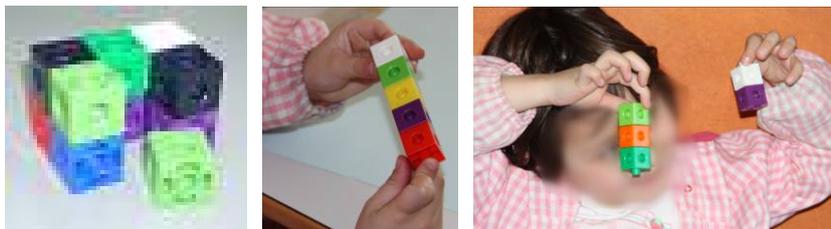


Figura 24. Resolución de Ángel y de Claudia

En la clase de Víctor, en la que Ares no resultaba un elemento motivador para los pequeños, se plantea un juego: “En busca del tesoro”. Si los niños resuelven el problema, se les entregará la parte del mapa que falta para encontrar un tesoro

escondido para ellos. En esta clase, se plantea otra versión del problema: “Hay cinco elefantes en el salón. Tres son grandes, ¿Cuántos son pequeños?” Claudia encaja 5 cubos formando una fila. Como veremos en la siguiente conversación, Claudia tiene dificultades en separar, en su fila de 5, los elefantes grandes de los pequeños, hasta que hace un gran descubrimiento:

Claudia: un, dos, tres (cuenta tres de los cinco cubos que tiene).

Clara: esos son los grandes, los que te dice el problema, y ahora ¿cuántos son pequeños?

Claudia: Cuatro [responde mirando a Clara].

Claudia: Espera. ¡He tenido una idea! Si quito unos poquitos, así, voy a saber cuántos hay.

Clara: ¿Cómo?

Claudia: si quito unos poquitos, voy a saber cómo es.

Clara: Vale. Me parece una buenísima idea, Claudia. A ver, venga, prueba [Claudia separa la línea de cinco cubos en tres y dos]. Vale. Entonces, ¿cuántos son los grandes?

Claudia: Hay uno, dos, tres.

Después de hacerlo, Claudia va a contárselo a Galatea, Antía y Ester. Ester comprende la explicación y lo resuelve por sí misma con el rekenrek. Coloca cinco cuentas rojas en la varilla superior, a la izquierda, y quita tres, comprobando que quedan dos (Figura 25).



Figura 25. Resolución de Ester

## 2.5. Quinta sesión

Por primera vez en el taller, planteamos un problema de comparación. El enunciado es: “Cuando llegó la Lechuza, había 5 invitados sentados y había 7 sillas. ¿Cuántas sillas estaban vacías? Para que resulte más sencillo resolverlo, evitamos la expresión del tipo: “¿Cuántas sillas hay más que invitados?”

Belén dibuja una mesa con siete sillas alrededor. A continuación, cuenta cinco sillas y les va asignando cifras del 1 al 5. Después cuenta las sillas a las que no corresponde cifra alguna (la sexta silla y la séptima) y concluye que quedan dos sillas libres (Figura 26, a la izquierda). Una vez resuelto el problema, se dedica a rematar el dibujo que empleará después en la puesta en común (Figura 26, a la derecha).



Figura 26. Dibujo y explicación de Belén

Oscar intenta resolverlo con el rekenrek. Coloca siete cuentas en la varilla superior (como representando las sillas) y cinco en la inferior (los invitados) (Figura 27, izquierda). No obstante lo cerca que está del resultado, no supo concluir cuántas sillas

quedan vacías. Lo mismo le ocurrió con la plastilina. Guille dibuja la mesa, siete sillas y cinco invitados. Sabe que sobran dos sillas, pero no sabe explicarlo con el dibujo (Figura 27, derecha).



Figura 27. Resolución de Oscar con el rekenrek y con plastilina y Dibujo de Guille

Beatriz se acerca a Guille para averiguar cómo lo ha hecho. Guillermo dice que hay siete sillas y cinco invitados, y que sobran dos sillas.

Beatriz: ¿Por qué? No veo yo por qué tienen que ser dos y no tres [las sillas que sobran].

Guille: Porque he contado.

Beatriz: Vale, pero has contado y ¿Por qué has dicho “dos”?

Guille: No lo se.

Beatriz: ¿No lo sabes? Piénsalo. De alguna manera tienes que saber que son dos.

Guille: Porque es que lo he hecho con las manos.

Beatriz: A ver. Explicámelos con los dedos.

Guille: He puesto cinco en esta (coloca una mano con cinco dedos) y dos en esta (pone dos dedos en la otra mano).

Beatriz: Vale. ¿Y qué pasa?

Beatriz: A ver. Explicámelos otra vez.

Guille: Siete sillas (pone siete dedos).

Beatriz: ¿Y estos cinco, qué son? (señalando la mano con todos los dedos extendidos).

Guille: Los invitados.

Beatriz: Los invitados. ¿Y entonces, sobran?

Guille: Dos [los dedos de la otra mano que son sillas, pero no tienen invitado].

### 3. Conclusiones

Al iniciar este trabajo, teníamos ciertas dudas (que todavía nos harán reflexionar mucho durante el resto del curso) acerca de la adecuación del tipo de actividad que proponemos al desarrollo cognitivo de los pequeños de 4 y 5 años. Nuestra postura actual al respecto es que, aunque algunos niños no manifiesten interés por el tipo de actividad matemática concreta que le planteamos, si hay otros muchos que sí se implican en una tarea genuinamente matemática de modelización y, en todo caso, consideramos de acuerdo con Paniagua y Palacios (2006) que una de los roles del maestro es ampliar el campo de intereses de los niños y que “por su interés e importancia y por la ventaja de un tratamiento temprano, merece la pena abordar algunos contenidos hacia los que inicialmente los niños no muestran interés” (p. 20). Pensamos que este es el caso de la resolución de problemas, como futuro fundamento del aprendizaje de la aritmética.

El uso de literatura infantil en las sesiones de problemas ha resultado fundamental. Por una parte, los niños disfrutaban muchísimo con la lectura de los cuentos, reforzando el aspecto afectivo de la actividad. Por otra, el objetivo matemático del uso de los cuentos es que los pequeños conozcan una historia, en la que se basa el problema, de modo que

el enunciado del problema les resulte familiar y puedan darle sentido y elaborar un modelo que les permita resolverlo. En este sentido, cabe considerar un éxito el uso de los cuentos dentro del taller. Un aspecto sobre el que habrá que reflexionar en el futuro es que algunos niños han resuelto los problemas empleando la imagen mental que han creado sobre ciertas escenas del cuento, aplicando el conteo. Para evitar esta situación, ya que deseamos que los pequeños elaboren un modelo completo de la situación que les ayude a resolver el problema, nos planteamos dos alternativas para el futuro: utilizar enunciados que no se ajusten exactamente a ninguna escena concreta del cuento (como hicimos en el problema de los cocodrilos, en que nos inventamos dos primos que venían de visita) o utilizar cuentos sin ilustraciones.

Por último, una de las principales conclusiones de nuestro trabajo es que las niñas y niños de 4 y 5 años pueden desarrollar una actividad de resolución de problemas, siendo las dificultades que van a afrontar en este tipo de actividad más de tipo afectivo (de interés, motivación, etc.), que de tipo cognitivo. Alguna maestra señalaba con sorpresa en una de las sesiones que todos los alumnos que habían intentado resolver el problema, lo habían conseguido.

#### 4. Agradecimientos

Agradecemos la participación de los maestros Víctor M. García Rouco y Eva M. Pan Bohórquez (*Víctor* y *Eva* respectivamente en el texto) que han llevado a cabo dos de los talleres de 4-5 años. También agradecemos el apoyo de la directora del CEIP Virgen de Peña Sacra Mercedes Jiménez Rumbo y de la Jefa de Estudios Teresa Torra López, cuyo apoyo ha sido fundamental en el desarrollo del proyecto. Y, por supuesto, a Ares González Hueso, “elemento motivador” en el taller, que nos envía sus problemas.

#### 5. Bibliografía

- Carle, E. (2006). *Diez patitos de goma*. Madrid: Kókinos.
- Carpenter, T. P., Fennema, E., Franke, M. L., Levi, L., & Empson, S. B. (1999). *Children's mathematics: Cognitively guided instruction*. Portsmouth: Heinemann.
- De Castro, C. y Escorial, B. (2007a). Resolución de problemas aritméticos verbales en la Educación Infantil: Una experiencia de enfoque investigativo. *Indivisa, Boletín de Estudios e Investigación, Monografía IX*, pp. 23-47.
- De Castro, C., y Escorial, B. (2007b). Iniciación a la lectoescritura de números de dos cifras a los cinco años: Una narrativa de la actividad infantil. Em P. Pequito e A. Pinheiro (Coord.), *Quem Aprende Mais? Reflexões sobre Educação de Infância* (pp. 157-168). Porto: Gailivro.
- Mejuto, E. M., y Mora, S. (2008). *La casa de la mosca fosca*. Pontevedra: Kalandraka.
- Paniagua, G., y Palacios, J. (2006). *Educación infantil: Respuesta educativa a la diversidad*. Madrid: Alianza Editorial.
- Ramos, M. (2004). *¡Mamá!* Barcelona: Corimbo.