



ugr

Universidad  
de Granada

# Trabajo Fin de Grado

## Grado en Educación Infantil

Estudio de caso

---

Descubriendo el ábaco en el aula de infantil

Autora: Ana Cartamil Bueno



didáctica de la matemática



## **RESUMEN**

---

Estudio de caso acerca del manejo de ábacos por alumnos de un aula de cinco años de Educación Infantil con la finalidad de analizar la secuencia didáctica teórica realizada en el aula, estudiar la adecuación de las tareas llevadas a cabo, valorando las intenciones de quien las planteó, y analizar las reacciones de los niños ante una actividad lógico-matemática de este tipo. Para ello se lleva a cabo un estudio bibliográfico de la herramienta y de la Didáctica de las Matemáticas en la infancia, analizando las tareas desarrolladas y estableciendo dos categorías de conductas a analizar en el transcurso de la experiencia. Finalmente se procede a la redefinición de las tareas y al análisis conductual de los escolares con el fin de obtener resultados satisfactorios.

## **DESCRIPTORES**

---

Educación Infantil, matemáticas, ábaco, análisis de tareas, observación de interacciones.



## ÍNDICE

---

1	Introducción.....	1
2	Justificación.....	1
3	El caso .....	2
3.1	Contexto de realización .....	2
3.2	Materiales y conceptualización matemática .....	2
3.2.1	El ábaco .....	2
3.2.2	El ábaco horizontal .....	3
3.2.3	Los números y la aritmética .....	3
3.2.4	El conteo y sus principios.....	4
3.2.5	Tipos de problemas aritméticos elementales .....	4
3.3	Descripción de las tareas realizadas.....	7
4	Metodología del TFG .....	9
4.1	Estudio de caso .....	9
4.2	Procedimiento .....	9
4.3	Valoración.....	9
4.3.1	Descripción formal de las tareas planificadas por el experimentador .....	9
4.3.2	Análisis de las tareas llevadas a cabo en el aula.....	10
4.3.3	Interacciones de los niños.....	11
5	Resultados.....	13
5.1	Reformulación de las tareas .....	13
5.2	Análisis de las interacciones .....	14
6	Conclusiones.....	15
7	Referencias bibliográficas .....	17
	Anexo I – Transcripción.....	19
	Anexo II – Tablas de datos .....	32



## 1 INTRODUCCIÓN

---

El presente trabajo desarrolla un estudio de casos de carácter multidisciplinar incluido en las áreas de Didáctica de las Matemáticas y Psicología de la Educación debido a los contenidos y a los análisis que se llevan a cabo. En él se analiza una propuesta de tareas llevada a cabo en un aula de cinco años de Educación Infantil mediante el uso del ábaco horizontal, de forma que se tratan de observar tanto los conocimientos matemáticos que son capaces de emplear a través del manejo de la herramienta como las interacciones o acciones que llevan a cabo los niños en el transcurso de la actividad.

El objetivo principal de la investigación se centra en estudiar la adecuación de las tareas, a través del análisis de la secuencia didáctica teórica realizada en un aula y la valoración de las intenciones de quien las planteó, así como analizar las reacciones de los niños ante una actividad lógico-matemática de este tipo.

Con el fin de cumplir dichos objetivos se plantean los siguientes interrogantes como guía de la investigación:

- ¿Cómo emplean los niños el ábaco? ¿De forma intuitiva o requieren de determinadas indicaciones o “entrenamiento”? ¿Cómo relacionan las cuentas con los conceptos numéricos?
- ¿Aprenden fácilmente a usar el ábaco? ¿Son capaces de realizar operaciones sencillas mediante el ábaco? ¿De qué tipo?
- ¿Reaccionan todos de la misma forma al encontrarse en el mismo contexto escolar y el mismo intervalo de edad?

## 2 JUSTIFICACIÓN

---

Debido a la carencia personal de conocimientos relativos al ábaco y a la creencia de que una metodología tradicional basada en las fichas puede enseñar pero, generalmente, no motivar al alumnado, el presente Trabajo de Fin de Grado se centra en una experiencia poco habitual en las aulas a través de la manipulación de ábacos horizontales.

Como bien afirma Viera (1997), desde muy pequeños, se aprenden ordenadamente los nombres de los números y se hace uso de ellos de forma mecánica, relacionándolos con las colecciones que se manipulan, para posteriormente comenzar a contar. Los niños no adquieren necesariamente el concepto de unidad numérica, pero sí una noción funcional de la misma que les permite ir construyendo progresivamente la noción de cantidad a través de actividades de carácter manipulativo y de contaje, así como mediante la reflexión de las mismas.

Por otro lado, según Alsina (2006, p. 27), “la lógica matemática es la lógica que se encarga de estudiar los enunciados válidos o formalmente verdaderos, la relación de consecuencia entre los enunciados, las leyes de la deducción, los sistemas de axiomas y la semántica formal, de manera que sus principios son formalizables matemáticamente”. Desde este punto de vista, la importancia de su aprendizaje en el ámbito de la escuela se encuentra en su propia naturaleza debido a que conforma un campo adecuado para ejercitar el pensamiento naciente de los escolares (Viera, 1997). Así, los conocimientos matemáticos que los niños van adquiriendo dependen del nivel cognitivo y del uso del lenguaje que

poseen en cada momento, mientras que el concepto de número y la capacidad de contar significativamente dependen de la evolución del pensamiento lógico (D'Angelo, 2005).

El ábaco, a pesar de ser “uno de los recursos más antiguos utilizados en didáctica de las matemáticas” (Flores, Ruiz, Del Río, Arteaga, y Alba, 2013, p. 17), es un material de uso reducido en las aulas, por lo que, en la actualidad, no es extraño preguntar a una persona qué es o cómo se emplea y que no sea capaz de responder. Así, el presente estudio espera hallar respuestas ante cómo los niños de la etapa de Educación Infantil descubren el ábaco y, a través de su manipulación, la forma de emplearlo y los números que se encuentran representados por sus cuentas, así como las operaciones y razonamientos que son capaces de realizar con el mismo.

### **3 EL CASO**

---

En este epígrafe se describe la actividad llevada a cabo con los ábacos en un centro educativo.

#### **3.1 CONTEXTO DE REALIZACIÓN**

El estudio es llevado a cabo y grabado en vídeo en el CEIP Fuentenueva de Granada a principios del mes de febrero, concretamente con los niños de un aula de cinco años de Educación Infantil. Este centro educativo de carácter público se encuentra situado en la calle Gonzalo Gallas, junto al Campus Universitario de Fuentenueva perteneciente a la Universidad de Granada —UGR de aquí en adelante—, por lo que se trata de una zona altamente transitada y con mucho tráfico, a pesar de lo cual el centro posee un ambiente tranquilo. La educación se imparte a niños de tres a doce años a través de dos líneas, siendo la mayor parte del alumnado de origen español y con padres funcionarios (enseñanza y otras administraciones), aunque en el centro llegan a convivir personas de doce nacionalidades diferentes. Todo esto supone una gran variedad en lo que respecta al nivel socioeconómico de las familias, que pueden encontrarse desde en riesgo de exclusión social hasta en un nivel medio-alto. Además, el centro colabora con la UGR siendo receptor de alumnos universitarios en prácticas educativas, favoreciendo así también la posibilidad de realización de otros tipos de actividades en el centro como la del presente caso.

#### **3.2 MATERIALES Y CONCEPTUALIZACIÓN MATEMÁTICA**

Al tratarse de elementos fundamentales en el desarrollo y análisis de la actividad, es necesario conocer la herramienta que se emplea y conceptos clave relacionados con las matemáticas.

##### **3.2.1 El ábaco**

Se trata de un instrumento más simbólico que las regletas de Cuisenaire, ya que el valor de las cuentas no depende del tamaño que tienen sino de la posición que ocupan, de la misma forma que ocurre en la escritura de los números (Alsina, 2004). Así, se trata de un material especialmente indicado para trabajar el valor posicional de las cifras, formar decenas, descomponer cantidades, leer cantidades y hacer combinaciones, entre otras opciones (Carbó y Gràcia, 2004).



Existen ábacos de diversos tipos y orígenes (vertical, horizontal, vertical en forma de U invertida, plano) pero nos centraremos en el ábaco horizontal, a pesar de que se afirma que en infantil lo más cómodo sea trabajar con el vertical en forma de U invertida o con el vertical abierto (Alaminos, 2009).

Esta elección se debe, en parte, a que los niños de esta edad podrían no comprender por qué una cuenta del mismo tamaño que las demás representa una cantidad mayor por colocarse en una posición diferente. Como manifiestan Salido y Salido (2012), aunque los ábacos no están pensados como un material específico en esta etapa, no se puede por ello privar al niño de saber que una agrupación de diez cuentas comporta el número diez y que recibe el nombre de decena.

### 3.2.2 El ábaco horizontal

Este tipo de ábaco está formado por diez varillas que representan las decenas y en cada una de ellas hay diez cuentas o unidades, de forma que el total son cien cuentas o una centena (María, 1889, p. 21). Dadas estas características, se trata de una herramienta compatible con nuestro sistema de numeración al ser este posicional, con diez cifras que pueden emplearse fácilmente para registrar cantidades y operar con números grandes (Carbó y Gràcia, 2004, p. 34). Además, también permite realizar acciones de conteo, cumpliendo los principios propios del mismo, a la vez que trabajar el significado del número y el sentido de las operaciones aritméticas básicas.

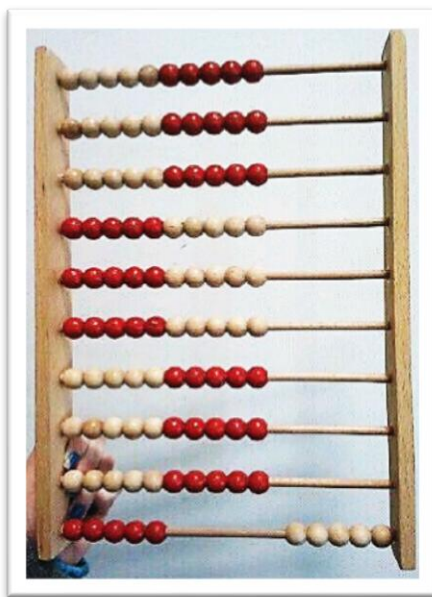


Ilustración 1. Fotografía de un ábaco horizontal

### 3.2.3 Los números y la aritmética

El número es una palabra impuesta socialmente que se emplea para designar las relaciones que son perceptibles entre los objetos o determinados resultados posteriores al conteo, tratándose así de una unidad subjetiva (D'Angelo, 2005; Alsina, 2006). Es por ello que, hasta que los niños no son capaces de realizar correctamente tareas que requieran aplicar el principio de conservación<sup>1</sup> no adquieren la noción de número, lo cual ocurre alrededor

---

<sup>1</sup> La conservación consiste en “reconocer que hay una serie de acciones sobre los objetos que no alteran un aspecto esencial de los mismos: su cantidad o extensión” (Castro et al., 1987, p. 112).

de los seis o siete años según los estudios de Piaget y Szeminska (1941 citado en Alsina, 2006, pp.141-142).

Alsina (2006) afirma que el razonamiento lógico-matemático “es el que establece los fundamentos necesarios para que el niño pueda construir el resto de conocimientos matemáticos relativos a los números, las operaciones y la resolución de problemas”, entre otros, y Tahan (1976 citado en Sáinz y Argos, 2005, p.121) que la Aritmética es la parte de la matemática que estudia los números, sus propiedades y sus transformaciones. Ambos conceptos se encuentran totalmente relacionados, a pesar de que las operaciones aritméticas resultan de una generalización de las lógicas (Alsina, 2006; Castro, Rico, y Castro, 1987), y permiten la creación y posterior resolución razonada de problemas matemáticos, los cuales para los niños deben desarrollarse en un contexto lúdico y resultarán muy útiles en el desarrollo de su pensamiento matemático (Carbó y Gràcia, 2004). De esta forma surge la capacidad de utilizar los números y las operaciones de forma flexible y razonada con el fin de generar determinada información o resultados numéricos, denomina “sentido numérico” (Alsina, 2006).

### **3.2.4 El conteo y sus principios**

Aguilar, Ciudad, Láinez y Tobaruela (2010), definen la acción de contar como el resultado de llevar a cabo de forma simultánea y sobre una colección de objetos las tres acciones siguientes: enumerar los elementos de la colección, conocer la serie numérica y asignar adecuadamente el nombre de un término de la serie numérica a cada uno de los objetos de la colección.

Según diversos autores (Castro y Molina, 2011; Castro et al., 1987; Gelman y Gallistel, 1978 citados en Domingo, 2009), los principios del conteo están concretados en los siguientes:

- Correspondencia biunívoca (uno a uno): a cada elemento contado debe se le debe asignar una sola palabra numérica distinta de las demás.
- Orden estable: las palabras numéricas o secuencia numérica (uno, dos, tres...) deben recitarse siempre en el mismo orden, sin saltarse ninguna.
- Cardinalidad: la palabra adjudicada al último elemento contado de un conjunto representa el cardinal del propio conjunto y se encuentra directamente relacionada con el ordinal de dicho elemento.
- Abstracción: se puede contar cualquier colección de elementos, tanto homogénea como heterogénea.
- Irrelevancia en el orden: en el momento de obtener el cardinal de un conjunto no importa el orden en el que se cuentan sus elementos.

Además de mediante el conteo, el cardinal de un conjunto se puede hallar también a través de las siguientes acciones (Castro et al., 1987): subitizando, operando o empleando técnicas de estimación.

### **3.2.5 Tipos de problemas aritméticos elementales**

Las operaciones, al establecer conexiones entre los números a través de sus principios, convierten en un concepto operatorio el concepto de número y el sistema de los números naturales es dotado de una estructura determinada con respecto a las operaciones

fundamentales y sus derivaciones de las operaciones inversas: adición, multiplicación, sustracción y división (Castro et al., 1987).

Existen diversos tipos de problemas y formas de resolverlos, pero toda operación matemática empleada en su desarrollo va siempre asociada a un cambio o transformación desde una situación inicial a otra final (Alsina, 2006). Para ello, en cada actividad se relacionan tres tipos de datos (Riley, 1981 citado en Alsina, 2006, pp.141-142): estado inicial (Ei), cambio (C) y estado final (Ef), a través de dos tipos principales de operadores, definidos por Alsina (2006, pp. 69-70) como:

- Operadores directos. La situación inicial y la transformación o cambio son conocidos, debiendo hallar la situación final.
- Operadores inversos. Conociendo la situación inicial y la final, hay que indicar el cambio o transformación; o conociendo el cambio y la situación final, debe indicarse la situación inicial.

Conociendo los tipos de operadores básicos, y a través de una tipología de clasificación interesante seguida por Puig y Cerdán (1995), los problemas aritméticos elementales que se pueden llevar a cabo pertenecen a las siguientes categorías y tipos: cambio, combinación, comparación e igualación. En las tablas siguientes se muestran reflejados los datos de los distintos tipos de problemas (“d”) y su incógnita (“i”), así como si suponen un crecimiento o una disminución.

- Problemas de cambio. Las tres partes o cantidades conforman una secuencia temporal de sucesos denominadas cantidad inicial, final y de cambio o diferencia entre la inicial y la final. Pueden realizarse seis tipos diferentes de problemas de este tipo (ver Tabla 1).

Ejemplo (Cambio 1): Mi padre tiene tres camisas y se compra dos más. ¿Cuántas tiene ahora?

	Inicial	Cambio	Final	Creecer	Decreecer
Cambio 1	d	d	i	*	
Cambio 2	d	d	i		*
Cambio 3	d	i	d	*	
Cambio 4	d	i	d		*
Cambio 5	i	d	d	*	
Cambio 6	i	d	d		*

Tabla 1. Clasificación de los problemas aritméticos de cambio. En Puig y Cerdán, (1995), p. 100.

- Problemas de combinación. En ellos se describe una relación entre conjuntos que responde al esquema parte-parte-todo, existiendo así dos tipos (ver Tabla 2).

Ejemplo (Combinar 1): Hay tres cucharas y dos tenedores. ¿Cuántos cubiertos hay?

	Parte	Parte	Todo
Combinar 1	d	d	i
Combinar 2	d	i	d

Tabla 2. Clasificación de los problemas aritméticos de combinación. En Puig y Cerdán, (1995), p. 101.

- Problemas de comparación. Relacionan dos cantidades estáticas mediante expresiones comparativas tales como “mayor que” o “menor que”: la de referencia y la comparada, que dan lugar a una cantidad de diferencia. (Ver Tabla 3)  
Ejemplo (Comparar 3): Nacho tiene tres años y Natalia tiene uno más que él. ¿Cuántos años tiene Natalia?

	Referencia	Comparada	Diferencia	Más	Menos
Comparar 1	d	d	i	*	
Comparar 2	d	d	i		*
Comparar 3	d	i	d	*	
Comparar 4	d	i	d		*
Comparar 5	i	d	d	*	
Comparar 6	i	d	d		*

Tabla 3. Clasificación de los problemas aritméticos de comparación. En Puig y Cerdán, (1995), p. 102.

- Problemas de igualación. Realizan una comparación entre las cantidades que aparecen, establecida por medio de la expresión “tantos como”. (Ver Tabla 4)  
Ejemplo (Igualar 2): Pepa tiene cuatro canicas y Fran tiene diez canicas. ¿Cuántas canicas tiene que perder Fran para tener tantas como Pepa?

	Referencia	Comparada	Diferencia	Más	Menos
Igualar 1	d	d	i	*	
Igualar 2	d	d	i		*
Igualar 3	d	i	d	*	
Igualar 4	d	i	d		*
Igualar 5	i	d	d	*	
Igualar 6	i	d	d		*

Tabla 4. Clasificación de los problemas aritméticos de igualación. En Puig y Cerdán, (1995), p. 104.

Puig y Cerdán (1995) relacionan también los aspectos del desarrollo cognitivo que se trabajan o desarrollan con cada una de las categorías de problemas aritméticos sencillos, así como el nivel de dificultad de los mismos y el tipo de problemas que están capacitados para resolver adecuadamente en cada nivel (ver Tabla 5).

Nivel	Conocimiento empírico	Operaciones matemáticas	Tipo de problemas que pueden resolver <sup>2</sup>
<b>1</b> <b>Contar conjuntos</b>	Referirse a conjuntos. Añadir y quitar miembros de un conjunto. Comprender, como indicadores de cambio de lugar o posesión, “poner”, “dar”, “quitar”, etc.	Ser capaz de determinar contando el cardinal de un conjunto. El orden entre números.	Combinar 1 Cambio 1 Cambio 2

<sup>2</sup> Algunas muestras de los problemas marcados con “\*” estaban en el nivel anterior.

<b>2 Cambio</b>	Capacidad para enlazar sucesos por causa y efecto. Referencia a la cantidad de cambio. Comprensión de una secuencia de sucesos ordenados en el tiempo de modo no reversible.	Comprensión de la suma y la resta como procedimientos.	Cambio 3 Cambio 4*
<b>3 Parte-parte-todo</b>	Se dispone de un esquema parte-parte-todo reversible y se sabe usarlo para encontrar la parte desconocida en cualquier hueco en una cadena de sucesos. Comprensión de la inclusión de clases.	Comprensión de la relación entre tres números en una ecuación (=). Conexión entre adición y sustracción.	Combinar 2 Cambio 5 Cambio 6 Comparar 1* Comparar 2* Comparar 3 Comparar 4
<b>4 Relaciones direccionales</b>	Reversibilidad de las relaciones no simétricas. Capacidad para manejar las descripciones direccionales (más/menos) y cuantificar un conjunto.	Capacidad para manejar desigualdades y su relación con la igualdad, igualándolas mediante adición o sustracción.	Comparar 5 Comparar 6

Tabla 5. Aspectos del desarrollo cognitivo y problemas de cada nivel. Elaborado de Puig y Cerdán (1995), pp. 118-119.

Los problemas relacionados anteriormente son únicamente de adición y sustracción por ser los más apropiados para llevar a cabo en la iniciación a los problemas aritméticos, pero también pueden plantearse en el último curso de esta etapa problemas de carácter multiplicativo o divisivo como suma o resta repetida de elementos.

En epígrafes posteriores se desarrollan las actividades realizadas en la experiencia del aula, las cuales pertenecen esencialmente a problemas de cambio y combinación dado que son los más sencillos para comenzar con los niños de esta etapa educativa.

### 3.3 DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS REALIZADAS

La persona que llevó a cabo el experimento con los niños en el aula —experimentador de aquí en adelante— tenía como objetivo realizar una serie de actividades para trabajar los principios del conteo a través del uso de problemas aritméticos escolares secuenciados según sus características semánticas (cambio, combinación...). Con tal intención, el resultado en la práctica fue el siguiente:

- En un primer momento realiza un acercamiento a la temática proponiendo preguntas amplias sobre los números que conocen, tras lo cual les entrega un ábaco horizontal a cada uno de los alumnos para que lo manipulen y traten de encontrar los números en él de forma individual o grupal. Mientras, intenta que razonen cuál puede ser su colocación correcta para el uso y por qué, pudiendo servir a algunos niños de pista para “encontrar los números” basándose en su propio razonamiento.
- La siguiente actividad continúa siendo un acercamiento, pero en este caso al ábaco y al conteo de números con sus cuentas: el experimentador plantea cuestiones como “¿cuántas bolitas hay en una fila?” o desplaza un número determinado de unidades que los niños deben contar.
- A continuación comienza a proponer problemas aritméticos sencillos, comenzando por tres de cambio:
  - El primero de “Cambio 1”, en el que el planteamiento es que un padre le da a su hijo tres caramelos por la mañana y luego su madre le da cuatro caramelos más. ¿Cuántos caramelos tiene?
  - En segundo es de “Cambio 2”, enunciando que un niño tenía siete caramelos y en el recreo se comió dos. ¿Cuántos caramelos le quedan?
  - El tercero, propuesto por una alumna, combina “Cambio 1” y “Cambio 2”, ya que consta de dos partes: la primera en la que un padre le da ocho caramelos a su hijo y luego su madre le da otros dos, y la segunda en la que, continuando el problema, el niño se come dos en el recreo. ¿Cuántos caramelos le quedan?
- Tras realizar los problemas de cambio les plantea a los niños dos problemas de combinación, ambos de “Combinar 1”:
  - En el primero plantea que en una familia hay cinco hijos y cuatro hijas, de forma que deben responder cuántos hay en total.
  - Y en el segundo dice tener diez caramelos de fresa en un bolsillo y tres de limón en el otro, de forma que tienen que calcular cuántos tiene en total.
- Por último se realizó un problema algo más complejo, de cantidades repetidas, en el que se planteaba a los niños que la maestra tenía tres cajones, en cada uno de los cuales había tres bolígrafos, y ellos debían descubrir contando con el ábaco cuántos tenía en total.

Aunque en la práctica fueran estas las actividades que se llevaron a cabo, la intención inicial del experimentador era proponer más tipos de problemas aritméticos y hacer uso de más de una fila del ábaco, de forma que los resultados de los problemas no se hallaran sólo en el intervalo 0-10 sino también en el intervalo 10-20. Su planificación incluía, además de los ya enunciados, los siguientes problemas:

- Problemas de combinación del tipo “Combinar 2” en el intervalo 0-10 unidades.
  - En una clase hay 10 personas y 6 son niñas. ¿Cuántos niños hay?
  - En mi estuche hay 9 canicas, y 6 son blancas. ¿Cuántas hay de colores?
- Problemas de “Cambio 1” y “Cambio 2” en el intervalo de 10-20 unidades.
- Problemas de “Combinar 1” y “Combinar 2” en el intervalo de 10-20 unidades.
- Problema de división partitiva.

- Voy a repartir 8 gomas entre mis mejores amigos. Si tengo 4 amigos, ¿cuántas gomas le tengo que dar a cada uno?
- Problema de división cuotitiva o resta repetida
  - Si tengo 10 huevos y hago tortillas de 2 huevos, ¿cuántas tortillas me salen?

## 4 METODOLOGÍA DEL TFG

---

Con el apoyo inicial de “El Trabajo de Fin de Grado. Guía para estudiantes, docentes y agentes colaboradores” (Ferrer, Carmona y Soria, 2012), se adquirieron las bases para la realización de este trabajo.

### 4.1 ESTUDIO DE CASO

Tal y como expresan León y Montero (1997, p. 238), el estudio de casos “no es un método riguroso de investigación por su falta de controles” al ser altamente complejo realizar una repetición del mismo con otra persona y otro investigador. A pesar de ello, se trata de una fuente de conocimientos importante al producir como resultados nuevas hipótesis que hasta ese momento no se habían considerado.

### 4.2 PROCEDIMIENTO

Un experimentador cercano al grupo, persona en la que todos ellos confían, programa una sesión para realizarla en un aula de cinco años de Educación Infantil y la lleva a cabo en un centro público, grabando la sesión con dos cámaras de vídeo desde ángulos diferentes.

Para llevar a cabo el estudio de la sesión, en primer lugar ha sido requisito indispensable realizar un amplio número de consultas bibliográficas esenciales referidas a las temáticas a tratar y a la propia tipología de trabajo. Posteriormente, mediante la visualización de las grabaciones en vídeo, se procede a analizar con cierta facilidad y profundidad el desarrollo de la actividad y los acontecimientos sucedidos a lo largo de la misma, tanto desde el punto de vista de las matemáticas como de las interacciones de los escolares.

Finalmente, se da paso al análisis de las tareas y de las interacciones entre los niños con el fin de hallar respuestas a las cuestiones citadas inicialmente.

### 4.3 VALORACIÓN

#### 4.3.1 Descripción formal de las tareas planificadas por el experimentador

Con el fin de analizar la validez de las tareas propuestas y llevadas a cabo por el experimentador, se procede primeramente a la estructuración de las actividades desarrolladas en el aula. Esto se lleva cabo siguiendo las indicaciones que Gómez y Romero (en prensa) proponen para la elaboración de una tarea matemática escolar: concreción de una meta, formulación de la tarea matemática escolar o los “momentos” que la conforman, planteamiento de materiales y recursos necesarios, formas de agrupamiento que se mantendrán y temporalidad de la tarea matemática escolar.

En primer lugar, la meta consiste en realizar una serie de actividades para trabajar los principios del conteo a través del uso de problemas aritméticos escolares secuenciados según sus características semánticas, de forma que no se persigue contribuir a unos



objetivos de aprendizaje concretos ni que los alumnos logren superar determinados errores o dificultades relativos a la tarea.

La formulación de la tarea escolar es más compleja, ya que todos los niños de Educación Infantil, aunque tengan cinco o seis años, no tienen aun suficientemente desarrolladas las habilidades de lectoescritura como para plantearles tareas escritas. Así, lo que se propone es una serie de tareas o actividades de dificultad creciente planteadas oralmente a los alumnos tras la realización de unas cuestiones introductorias.

- **Momento 1. Introducción de la sesión.**  
Presentación del adulto y entrega de un ábaco a cada alumno del aula. Tras esto, se les permiten aproximadamente cinco minutos de juego con el material y se observan las reacciones de los niños. En el momento en que los niños ya han manipulado los ábacos durante algunos minutos, se les comienzan a realizar algunas preguntas sobre el ábaco y, cuando las cuestiones han sido planteadas y comentadas se explica que para usar el ábaco hay que contar las cuentas. Luego, para comprobar que lo han entendido, se realizan algunas cuestiones prácticas para que digan cuántas cuentas se han desplazado.
- **Momento 2. Problemas de cambio en el intervalo de 0-10 unidades.**  
Se comienzan las actividades planteando problemas:
  - “Cambio 1”. Un padre le da a su hijo tres caramelos por la mañana y luego su madre le da cuatro caramelos más. ¿Cuántos caramelos tiene?
  - “Cambio 2”. Un niño tenía siete caramelos y en el recreo se comió dos. ¿Cuántos caramelos le quedan?
  - “Cambio 1” y “Cambio 2”. Un padre le da ocho caramelos a su hijo y luego su madre le da otros dos. Después el niño se come dos en el recreo. ¿Cuántos caramelos le quedan?
- **Momento 3. Problemas de combinación en el intervalo de 0-10 unidades.**
  - “Combinar 1”. En una familia hay cinco hijos y cuatro hijas. ¿Cuántos son en total?
  - “Combinar 1”. El experimentador dice tener diez caramelos de fresa en un bolsillo y tres de limón en el otro. ¿Cuántos tiene en total?
- **Momento 4. Problemas de cantidades repetidas**
  - La maestra tiene tres cajones, en cada uno de los cuales hay tres bolígrafos. ¿Cuántos bolígrafos hay en total?

Los únicos materiales que se emplean son los ábacos que se reparten a los niños del grupo, sin hacer uso de ningún tipo de recurso adicional, y los niños llevan a cabo las distintas actividades como grupo-clase, aunque si surgen otros tipos de agrupamiento no existe oposición de ningún tipo. El total de las actividades se llevan a cabo en una sesión de aproximadamente cuarenta minutos, dentro del propio aula de los niños.

#### **4.3.2 Análisis de las tareas llevadas a cabo en el aula**

Con el fin de conocer la adecuación de las tareas realizadas, normalmente se procedería a su análisis desde dos vertientes: las previsiones del experimentador respecto al desarrollo de la actividad y la complejidad de esta última. Sin embargo, debido a que el objetivo del experimentador consistía principalmente en realizar una serie de actividades para trabajar los principios del conteo a través del uso de problemas aritméticos escolares



secuenciados según sus características semánticas, las previsiones son inexistentes o irrelevantes, dado que la realización de la actividad estaba orientada a su observación y análisis posterior.

En todos los momentos de la actividad, los niños deben resolver problemas aritméticos de distinta clase cuyos términos son cercanos a su contexto habitual. La contribución de cada tarea a la superación de errores se centra en las siguientes cuestiones:

- Algunos escolares pueden cometer errores interpretando los enunciados verbales o en el proceso de conteo.
- Al tratarse varios problemas de diferentes clases, cada cual de una dificultad ascendente, algunos alumnos o la totalidad del grupo no son capaces de contestar a las cuestiones a partir de un determinado momento de la actividad.

Las tareas matemáticas planteadas requieren del uso del ábaco y el experimentador interactúa constantemente con los niños, ayudando en la resolución de los problemas, respondiendo las dudas y ratificando las respuestas. Al tratarse de una situación atípica, la actividad puede resultar significativa para los alumnos, ya que incita su curiosidad por el aparato y por su manejo, suponiendo un reto para algunos.

Tomando como base los tres niveles de complejidad propuestos por PISA (Rico, 2007): nivel de reproducción (uso de conocimientos conocidos y ya empleados), nivel de conexión (interpretación de la formulación y establecimiento de conexiones) y nivel de reflexión (comprensión y reflexión), y la distinción que lleva a cabo Alsina (2006) entre ejercicios de aplicación y situaciones problemáticas<sup>3</sup>, se puede estimar con mayor facilidad el grado de dificultad de las actividades. Así, para la mayor parte del grupo, el primer momento de la actividad se incluye en el nivel de complejidad de reproducción, el segundo en el nivel de conexión y el tercero en el nivel de reflexión. Esto se debe a que en el primer momento se realizan únicamente ejercicios de introducción a la temática y en el resto se plantean problemas que les suponen una complejidad cada vez mayor.

### **4.3.3 Interacciones de los niños**

Con el fin de analizar las actuaciones y los conocimientos o razonamientos lógico-matemáticos de los niños ante un elemento tan antiguo y a la vez, posiblemente, tan novedoso para ellos como es el ábaco, se lleva a cabo el muestreo de todas las ocurrencias de ciertas conductas en el transcurso de la actividad. Este tipo de muestreo, también llamado “de eventos” (Anguera, 1988), consiste en registrar como unidades de la muestra todas las ocurrencias de ciertas clases de conductas en todos los miembros del grupo en cada sesión de observación establecida independientemente de su duración.

Este tipo de registros sólo son posibles si se dan una serie de requisitos (Altmann, 1974):

- Las condiciones de observación sean excelentes.
- Las conductas atraigan la atención suficientemente como para que puedan ser observados todos los casos.

---

<sup>3</sup> Los ejercicios de aplicación, según Alsina (2006, p. 133), son “actividades para ejercitar un conocimiento matemático previamente aprendido” y las situaciones problemáticas requieren que los individuos “tengan que pensar para encontrar una o varias estrategias que les lleven a solucionar la situación”, por lo que los primeros se desarrollarían en el nivel de reproducción y las segundas en el de conexión o el de reflexión en función del grado de dificultad.

- Los eventos conductuales no ocurran con frecuencias muy altas.

Al estar en posesión de las grabaciones en vídeo del desarrollo de la experiencia, las interacciones pueden visualizarse un número ilimitado de veces, por lo que, aunque en determinados momentos algunos niños se queden en ángulos muertos, las condiciones de observación se pueden considerar excelentes y las conductas pueden analizarse detenidamente sin pasar altamente desapercibidas.

Debido a que se lleva a cabo una única sesión de observación pero que esta consta de varias partes o momentos diferenciados, en el muestreo se tienen en cuenta de forma separada. De la misma forma, con la intención de obtener la mayor información posible, se tiene en cuenta al grupo como individuos separados y como un todo, de forma que cada conducta desarrollada en un periodo determinado se asigna a todas las personas que la han exteriorizado —similar al muestreo focal pero prestando atención a las acciones de todos los miembros del grupo— y, por separado, al conjunto del grupo.

Las conductas a registrar se han seleccionado por considerarse aptas para la observación y potencialmente productivas de cara a un análisis posterior. De esta forma, se han seleccionado doce eventos clasificados en las dos categorías siguientes:

Conducta verbal:

- V1 – Acierto razonado. Da una respuesta correcta tras haberla razonado y/o llevado a cabo con el ábaco.
- V2 – Acierto guiado. Da una respuesta correcta con la guía del adulto.
- V3 – Acierto. Da una respuesta correcta pero el origen es incierto (no ha contado las cuentas del ábaco o ha dado varias respuestas diferentes seguidas).
- V4 – Fallo. Da una respuesta incorrecta (no ha contado las bolas o ha dado varias respuestas diferentes seguidas).
- V5 – Fallo razonado. Da una respuesta incorrecta aun habiéndola razonado.
- V6 – Fallo guiado. Da una respuesta incorrecta a pesar de la guía del adulto.

Conducta física:

- F1 – Hace un uso incorrecto de las varillas (no usa sólo la primera, la primera y la segunda, etc.).
- F2 – Desplaza las cuentas de una en una para contar en la actividad propuesta.
- F3 – Desplaza varias cuentas a la vez para contar en la actividad propuesta.
- F4 – Coloca el ábaco de forma incorrecta (las varillas no se mantienen en horizontal en todo momento).
- F5 – Manipula el ábaco de forma incorrecta (juega con él, lo golpea, lo deja caer contra el suelo).
- F6 – Se desplaza de su sitio (sin relación con la actividad del momento concreto).

La producción de las conductas mencionadas será analizada posteriormente con la finalidad de obtener resultados concretos.

## 5 RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados del análisis de las tareas y de las interacciones llevadas a cabo por los escolares en el transcurso de la experiencia.

### 5.1 REFORMULACIÓN DE LAS TAREAS

Dado que la planificación de la actividad no contemplaba la consecución unos objetivos de aprendizaje concretos la superación de determinados errores o dificultades por parte de los alumnos, considero que la tarea carece de una finalidad educativa real. A pesar de ello, las actividades sí que pueden generar aprendizajes en los alumnos pero podrían llevarse a cabo determinadas modificaciones para su mejora.

Una modificación esencial está relacionada directamente con el tiempo de desarrollo de la actividad, pudiendo resultar excesivo y cansado para los niños a pesar de lo novedoso de la actividad. Para ello cabría plantear la temporalización de los distintos momentos de forma que cada uno se llevara a cabo en un día diferente, pudiendo ser días contiguos de una semana concreta o alternos.

Por otro lado, ya que se plantea un problema de cantidades repetidas —más complejo que los de cambio y combinación, para los cuales no se establecería un intervalo de unidades— se podría plantear alguno más con un enunciado diferente pero también sencillo como “tengo dos bolsillos y en cada uno tengo dos monedas, ¿cuántas monedas tengo?” y, además, añadir un par de problemas sencillos de restas repetidas. De esta forma, aunque sean más complicados, se puede observar si los niños comprenden realmente los enunciados o si aún no son capaces.

También, aunque más complicado de llevar a cabo en esta etapa, sería más provechoso para los educandos realizar las tareas de cada momento en varias sesiones dedicadas a un grupo diferente de la mitad o un tercio de la clase (excluido el primero, que sería grupal), los cuales variarían su orden cada día, de forma que la atención sobre cada niño fuera mayor y su nivel de distracción menor.

Por último, se incluiría una sesión grupal final en la que ellos podrían plantear libremente problemas y actividades varias para realizar con el ábaco y, para terminar, se hablaría razonadamente sobre el total de las actividades o sobre actividades concretas, a elección de los niños.

De esta manera, la temporalización de la actividad quedaría de la forma expuesta en la siguiente tabla:

	<b>Actividades</b>	<b>Agrupaciones</b>
<b>Día 1</b>	Momento 1. Introducción de la sesión	Grupo-clase
<b>Día 2</b>	Momento 2. Problemas de cambio	Grupo reducido 1 Grupo reducido 2 Grupo reducido 3
<b>Día 3</b>	Momento 3. Problemas de combinación	Grupo reducido 3 Grupo reducido 1 Grupo reducido 2

<b>Día 4</b>	Momento 4. Problemas de cantidades repetidas y restas repetidas	Grupo reducido 2 Grupo reducido 3 Grupo reducido 1
<b>Día 5</b>	Momento 5. Problemas libres y charla	Grupo-clase

Tabla 6. Temporalización de la propuesta de mejora de la actividad

## 5.2 ANÁLISIS DE LAS INTERACCIONES

Tras llevar a cabo un análisis observacional del total de la actividad y haber transcrito los diálogos entre el experimentador y los alumnos (ver Anexo I), se han recogido determinados datos y elaborado diversas tablas de registro (ver Anexo II). Estos determinan qué conductas se han llevado a cabo en cada momento de la actividad, por qué escolar (asociado a un número y a su género) y/o el número de niños que las han reproducido en cada momento.

En los dos gráficos siguientes, elaborados tomando como base las tablas de registro antes mencionadas (ver las tablas 12 y 13), pueden verse claramente qué conductas se producen con mayor frecuencia y en qué momentos, pudiendo relacionar esto con la capacidad que tienen los alumnos para adaptarse a la herramienta y para realizar determinadas operaciones, entre otras cuestiones.

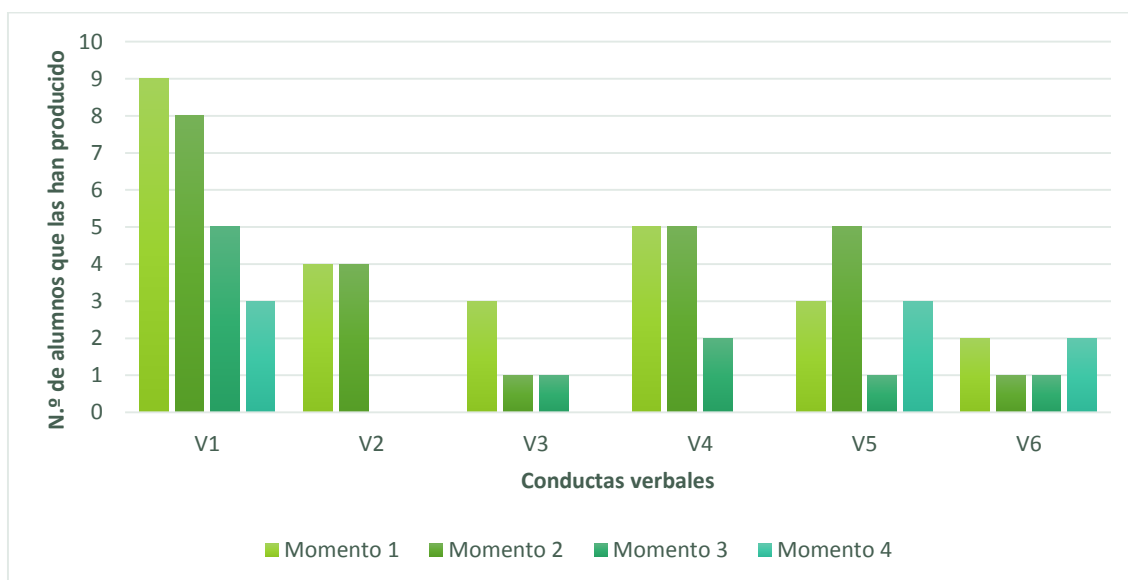


Gráfico 1. Número de alumnos que han producido cada conducta verbal en los distintos momentos de la actividad.

A través del primer gráfico podemos observar que, en primer lugar, además de existir respuestas verbales por parte de escasos alumnos, los niños producen una cantidad de respuestas menor conforme avanza la actividad, disminuyendo el número de conductas verbales realizadas en cada momento. De la misma forma, aunque en el primer momento existe una mayor cantidad de aciertos en las respuestas que de fallos, los aciertos van disminuyendo conforme la actividad se va volviendo cada vez más compleja para ellos y los fallos aumentan y disminuyen de manera inestable (debido ligeramente a la escasa participación verbal). Además, llaman la atención los valores obtenidos respecto a fallos razonados y guiados, ya que son indicadores de que algunos escolares o no prestan la atención necesaria o no son capaces de comprender el procedimiento para resolver los problemas a pesar de su sencillez.

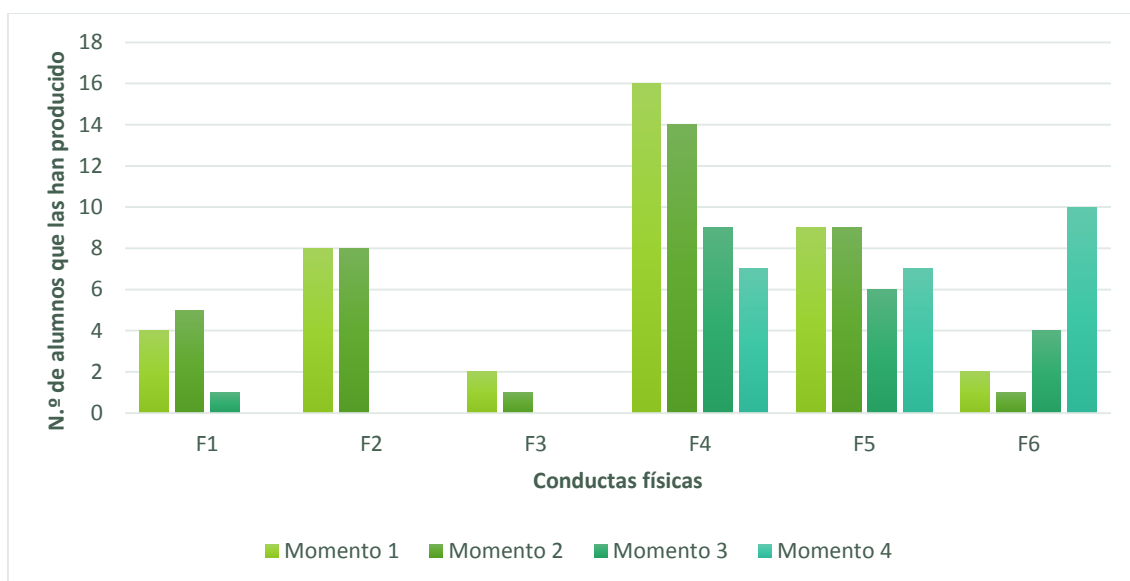


Gráfico 2. Número de alumnos que han producido cada conducta física en los distintos momentos de la actividad.

Mediante el segundo gráfico se puede apreciar que la disminución de respuestas verbales se complementa con un incremento de los desplazamientos ajenos a las tareas, lo cual se puede traducir en falta de interés y pérdida gradual de atención. La misma interpretación se puede obtener de los datos relativos a la manipulación incorrecta del ábaco, los cuales mantienen cierta constancia en el transcurso de la actividad. Sin embargo, resulta interesante ver que tanto el uso incorrecto de las varillas como la colocación incorrecta del ábaco disminuyen conforme se va desarrollando la experiencia.

A pesar de todo, finalmente parece ser que la variable conductual de “acierto” (V3) y las relativas al desplazamiento de las cuentas (F2 y F3) resultan irrelevantes de cara a este análisis debido a que su observación y estimación no son tan fácilmente realizables como se esperaba en el momento de su planteamiento.

## 6 CONCLUSIONES

Además de las posibilidades de mejora de las tareas, la recogida de la respuesta de los alumnos ha resultado ser algo deficiente, de forma que no nos aporta los datos suficientes para poder concretar los conocimientos matemáticos aprendidos. Sin embargo, el desarrollo y posterior análisis de la actividad nos ha permitido vislumbrar, en función de las respuestas ofrecidas en cada momento, que los alumnos analizados son capaces de hacer uso del ábaco de forma correcta, unos intuitivamente y otros mediante determinadas indicaciones, relacionando cada una de las cuentas con un número al emplearlas para contar. Algunos escolares parecen tener ciertas dificultades para aprender a manejar adecuadamente la herramienta, pero la gran mayoría logra llevar a cabo las operaciones sencillas que plantea el experimentador y se puede afirmar que superan con soltura el primer nivel de los establecidos por Puig y Cerdán (1995), aunque al no plantearseles otros tipos de operaciones sencillas ligeramente más complejas no se puede realizar ninguna estimación más exacta.

Por otro lado, aunque todos los niños no reaccionan de la misma forma en el transcurso de la actividad, no existen evidencias para afirmar o negar que esto se encuentre relacionado con hallarse en el mismo contexto escolar e intervalo de edad. Muchos dejan de prestar atención y algunos carecen de ella desde el comienzo de la actividad. Esto no significa que la actividad sea negativa o que no produzca aprendizaje en ellos, pero seguramente resultaría más fructífera y se desarrollaría con una atención mayor por parte de los escolares si se llevaran a cabo determinadas modificaciones tales como las desarrolladas anteriormente en el subapartado “Reformulación de las tareas”.

En conclusión, en palabras de García (1993, p. 44), si “el niño cuenta las bolas de un ábaco o de una caja después será capaz de realizar operaciones matemáticas complicadas”. El ábaco, aunque pueda requerirse la realización de propuestas prácticas más concretas, es una gran herramienta para desarrollar el razonamiento lógico-matemático en los niños de Educación Infantil y la manipulación que llevan a cabo sobre él les ayuda en dicho proceso.

## 7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- Aguilar, B.; Ciudad, A.; Láinez, M. C. y Tobaruela, A. (2010). *Construir, jugar y compartir. Un enfoque constructivista de las matemáticas en Educación Infantil*. Jaén: Enfoques Educativos.
- Alaminos, A. (2009). Las matemáticas en la Educación Infantil. *Revista Digital "Innovación y experiencias educativas"*, 24. Recuperado de [http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod\\_ense/revista/pdf/Numero\\_24/ANTONIO\\_ALAMINOS\\_1.pdf](http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_24/ANTONIO_ALAMINOS_1.pdf)
- Alsina, Á. (2004). *Desarrollo de competencias matemáticas con recursos lúdico-manipulativos*. Humanes (Madrid): Narcea.
- Alsina, Á. (2006). *Cómo desarrollar el pensamiento matemático de 0 a 6 años*. Barcelona: OCTAEDRO-Eumo.
- Altmann, J. (1974). *Observational Study of Behavior: Sampling Methods*.
- Anguera, M. T. (1988). *Observación en la escuela*. Barcelona: Graó.
- Carbó, L. y Gràcia, V. (Coords.). (2004). *El mundo a través de los números*. Lleida: Milenio.
- Castro, E. y Molina, M. (2011). Números naturales y sistemas de numeración. En Segovia, I. y Rico, L., *Matemáticas para maestros de Educación Primaria*. Madrid, España: Pirámide.
- Castro, E.; Rico, L. y Castro, E. (1987). *Números y operaciones. Fundamentos para una aritmética escolar*. Madrid: Síntesis.
- D'Angelo, E. (2005). La matemática y su lenguaje en la escuela infantil. En Sáinz, M. C. y Argos, J. (Coords.), *Educación Infantil: contenidos, procesos y experiencias* (pp. 121-146). Madrid: Narcea.
- Domingo, J. (2009). *Investigación sobre el conteo infantil*. Recuperado de: [http://www.ehu.es/ikastorratza/4\\_alea/4\\_alea/conteo%20infantil.pdf](http://www.ehu.es/ikastorratza/4_alea/4_alea/conteo%20infantil.pdf)
- Ferrer, V.; Carmona, M. y Soria, V. (2012). *El Trabajo de Fin de Grado. Guía para estudiantes, docentes y agentes colaboradores*. Madrid: McGraw Hill-Interamericana de España.
- Flores, P.; Ruiz, J. F.; Del Río, A.; Arteaga, P. y Alba, J. (2013). Materiales para la enseñanza y el aprendizaje del número I. *Materiales y recursos en el aula de Matemáticas de Primaria*. Cursos de formación a distancia, Formación a distancia FESPM 2013.
- García, V. (1993). *Educación Infantil personalizada*. Ediciones RIALP.
- Gelman, R. y Gallistel, C. (1978). *The child's understanding of number*. Cambridge: Harvard University Press.
- Gómez, P. y Romero, I. (En prensa). *Enseñanza de las matemáticas*.

- León, O. y Montero, I. (1997). *Diseño de investigaciones. Introducción a la lógica de la investigación en Psicología y Educación*. Madrid: McGraw Hill.
- María, M. (1889). *Aritmética infantil con sus fundamentos según el método objetivo*. Michigan: Biblioteca de la Universidad de Michigan.
- Piaget, J. y Szeminska, A. (1941). *Génesis del número en el niño*. Buenos Aires: Guadalupe, 1982.
- Puig, L. y Cerdán, F. (1995). *Problemas aritméticos escolares*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Rico, L. (2007). La competencia matemática en PISA. *PNA*, 1(2), 47-66.
- Riley, M. S. (1981). *Conceptual and procedural knowledge in development*. (Tesis doctoral no publicada). Universidad de Pittsburg.
- Sáinz, M. C. y Argos, J. (2005). *Educación Infantil: contenidos, procesos y experiencias*. Madrid: Narcea.
- Salido, E. y Salido, M. (2012). *Materiales didácticos para Educación Infantil. Cómo construirlos y cómo trabajar con ellos en el aula*. Humanes (Madrid): Narcea.
- Tahan, M. (1976). *El hombre que calculaba*. Barcelona: Vosgos.
- Viera, A. M. (1997). *Matemáticas y Medio. Ideas para favorecer el desarrollo cognitivo infantil*. Sevilla: Díada.



### MOMENTO 1

Experimentador: A ver, hacemos magia con números. Y ya me habéis dicho... ¿quién se sabía esta lección?

(Muchos niños levantan la mano)

Experimentador: Madre mía. ¿Quién se sabe hasta el uno?

(Los niños se ríen y muchos levantan la mano)

Experimentador: ¿Quién no se sabe el dos?

(Algunos niños levantan la mano y todos siguen riéndose)

Experimentador: ¿Tú no te sabes hasta el dos?

(Murmullos y risas de los niños)

N.15: Yo sé contar hasta cien...

Experimentador: ¿Hasta cien?

N.18: Pero yo no sé contar hasta cien. Sería mucho.

N.16: Y mi hermana. Y mi hermana hasta dos mil, hasta dos mil.

Experimentador: Hasta dos mil... A ver, por lo menos, por lo menos, por lo menos, ¿sabemos contar hasta cinco?

Niños: ¡Sí!

Experimentador: ¿Todos, todos, todos?

Niños: ¡Sí!

N.06: Uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis.

Experimentador: Eso es hasta seis. ¿Sabes más de cinco?

Niños: (cuentan una sucesión mayor de números saltando a cifras elevadas)

Experimentador: Bueno, pues entonces, como sabéis tanto... Ya que sabéis tanto, os voy a dar un aparato de números, y lo que tenéis que hacer con este aparato es encontrar los números. Es un aparato mágico de números. Os voy a dar uno a cada uno.

N.06: No existen los aparatos mágicos.

Experimentador: Sí.

Niños: (exclamación de asombro al ver los ábacos)

Experimentador: Venga. Uno por aquí... Ve pasándolos, N.03.

Experimentador: Perfecto. Uno a cada uno.

N.07: ¡Eh, nosotros tenemos uno allí!

Experimentador: Tenéis uno allí, ¿verdad? Venga, uno a cada uno. Por allí. Y a la seño también, ¿eh?

(Continúan repartiendo los ábacos mientras los niños hablan entre sí)

Experimentador: Hay algunos de plástico y otros de madera.

Niños: (unos hablan y otros cuentan las cuentas del ábaco)

Experimentador: Bueno, ¿quién ha encontrado los números?

Niño: Yo no he encontrado ninguno.

Experimentador: ¿No has encontrado ningún número?

Niña: Ni yo. (Otros niños corean lo mismo)

Experimentador: ¿Cómo que no habéis encontrado ningún número?

N.07: ¡Es que no hay números!

Niña: Na más que hay bolas.

Experimentador: Yo creo que sí, ¿no?

Niño: ¡No hay números!

Niño: Sólo son bolas, no números.

(Discuten entre ellos mientras manejan el ábaco y cuentan)

Experimentador: A ver.

N.06: Aquí hay... ¡Aquí hay cien bolas!

Experimentador: ¿Ahí hay cien bolas? ¿Tú has llegado a contar hasta cien?

N.06: Sí.

N.07: Yo sé contar hasta cien.

N.06: Mira, las blancas, las blancas, las blancas.

N.05: ¡Yo también sé contar hasta cien!

Experimentador: Bueno, ¿entonces habéis encontrado los números o no?

(Unos dicen que sí y otros que no)

N.06: ¡Son cien, son cien!

Experimentador: ¿Son cien números?

N.06: Yo he empezado desde el uno hasta el cien.

Experimentador: ¿Cómo creéis que se pone? ¿Cómo creéis que se pone? ¿Así (lo coloca y agita en horizontal)? ¿O así (lo coloca y agita en vertical)?

(Cada niño señala cómo cree que se pone y agita su ábaco)

Experimentador: ¿Se puede poner de las dos maneras o no? A ver, ¿qué pasa si lo ponemos así (coloca su ábaco horizontal)...?

N.15: Que se caen.

Experimentador: ¿... y subimos una (realiza la acción y la bola cae)?

(Debaten cada uno para sí)

N.19: Pues es así (coloca el suyo en vertical).

Experimentador: Ah, pues es así.

N.07: Así (coloca el suyo en horizontal).

N.03: No, se quedan atascadas, mira.

Experimentador: Sí, pero coged una y la subís... Ponedlo así y cogéis una y la subís, a ver qué pasa (realiza la acción).

Niño: Se me caen.

Niño: A mí se me han quedado tres arriba.

Experimentador: Pero eso es porque se han atascado. Se pone así (coloca su ábaco en vertical y lo agita hacia los lados).

N.16: Es que están recién pegadas.

Experimentador: Claro, están recién pegadas, sí. Por eso se atasca. Se ponen así (muestra la posición vertical nuevamente). Ponedlo vosotros así de pie que yo os vea.

(Todos colocan su ábaco en vertical, lo manejan un poco libremente y hablan entre ellos)

Experimentador: A ver, tenéis que ponerlo así. Y... ¿Sabéis cómo se llama este aparato?

N.05 y N.13: ¡Ábaco!

Experimentador: ¿Cómo lo sabéis?

N.16: ¡Porque tenemos uno!

N.05: Porque a mí me lo han enseñado.

Experimentador: ¿Quién te lo ha enseñado? ¿Tu madre?

N.05: Sí.

Niño: Mira así, así. Es así.

N.06: Mira, ahora puedo hacer como un violín (lo coloca ligeramente ladeado y lo toca como una guitarra)

Experimentador: Y... ¿Y ya habéis encontrado los números o no?

Niños: ¡Nooooo! (hacen algunos comentarios y algunos vuelven a contar las bolas)

N.05: Yo tampoco los encuentro.

Experimentador: Y... Chicos... Los chicos son más habladores que las chicas, ¿eh? ¿Son más buenas las chicas en esta clase o son más buenos los chicos?

N.15: ¡Nosotras!

N.06: ¿Por quééé?

N.14: Las chicas.

Experimentador: Y, ¿sabéis para qué sirve este aparato?

Niña: Yo no.

N.06: ¿Por qué sólo las chicas? También los chicos...

Experimentador: N.06, ¿tú sabes para qué sirve?

N.06: ¿Qué?

Experimentador: ¿Tú sabes para qué sirve?

N.06: Pues para contar números.

Experimentador: Correcto. ¿Les puedes enseñar a tus amigos cómo se cuenta?

N.06: Pues con las bolitas.

Experimentador: ¿A ver? Enséñanoslo. A ver, N.06 nos va a enseñar cómo se cuenta.

N.06: Se levantan las bolitas y contamos las bolitas.  
(Todos continúan manejando sus ábacos. Algunos cuentan cuántas bolas hay de cada color y lo comentan)

N.07: Hay treintaiséis de blanco.

Experimentador: ¿Y veintisiete de rojo?

N.07: Sí. Y treintaiséis de blanco

Experimentador: A ver quién sabe decirme cuántas bolas hay en una fila.

N.06: ¡Pues diez!

Experimentador: ¡Qué rápido!

N.07: ¡Si, diez! Es diez.

N.06: Yo no lo he contado, sólo lo he sabido.  
(Corean el número diez conforme van terminando de contar)

Experimentador: ¿Nueve? A ver, cuéntalas que yo lo vea.

N.10: ¡Diez!

(N.15 las cuenta)

N.15: Uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis siete, ocho, nueve, diez. ¡Diez!

Experimentador: Diez. ¿Y en...? ¿Y en dos filas? ¿En dos filas cuántas hay?  
(Los niños manejan los ábacos y hablan)

Experimentador: Bueno, ¿y sabéis sumar?

Niños: ¡Siiii!

N.07: ¡Yo sí!

Experimentador: ¿Quién sabe sumar?

Niños: ¡Yooo! (algunos levantan la mano)

Experimentador: Vamos... Os voy a enseñar... Bueno, no. Me tenéis que enseñar vosotros a sumar con este aparato. ¿Cómo creéis que se suma? Por ejemplo...

N.15: ¡Cuatro más cuatro son ocho!

Experimentador: Si, venga... Vamos a...

N.06: ¡Dos más cuatro son ocho!

N.03: ¡Dos más cuatro son seis!

N.07: ¡Será igual a cuatro!

N.06: Dos más dos serán igual a cuatro.

(Los niños dicen y debaten distintas sumas entre sí)

Experimentador: ¡Vamos a hacer un juego! ¡Un juego!

Niños: ¡Juego, juego, juego, juego!

Experimentador: Quiero que pongáis todas, todas, todas, todas las bolas a un lado. Así (indica la posición del ábaco) y todas, todas, todas, todas a un lado, como lo tiene *N.20* y como lo tienen casi todas. A ver, ¿lo tenéis todas?

Niña: Y como *N.19*

Experimentador: Y como Elena, y como casi todos ya. A ver, ¿todos lo tenemos a un lado? *N.10*, ponlas todas a un lado. Al mismo lado, no la mitad y la mitad, así (indica cómo hacerlo). *N.10*. No, así no. Todas, todas, todas juntas. Así, así. A ver... *N.06*, todas juntas. Ahora, empezando por arriba, vamos a pasar las que queramos, todas las... Yo, por ejemplo, paso estas (desplaza diez cuentas de la primera fila y cinco de la segunda). Ya, así. A ver quién sabe cuántas he pasado.

N.07: Ehm... ¡Diez!

Experimentador: A ver, te puedes acercar y contarlas.

N.14: ¡Cinco!

N.19 ¡Seis, seis!

N.07: (Cuenta) Uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve y diez.

Experimentador: Y las de abajo también.

N.07: Un, dos, tres, cuatro y cinco.

Experimentador: Sí, pero, ¿y el total? ¿Cuántas son? ¿Cuántas hay en total? ¿Alguien las sabe contar todas juntas?

(*N.07* no sabe contestar)

N.14: ¡Yo, yo, yo!

Niña: Yo puedo hacerla esa suma...

Experimentador: Venga.

N.06: Diez más cinco serán igual a siete.

(Se acerca el ábaco a *N.14* para que cuente todas las bolitas juntas)

N.19: ¡Diez, diez, diez, diez, diez!

N.03: ¡Son trece!

N.06: ¡Serán igual a quince!

Niños: ¡Son quince, son quince!

Experimentador: ¿Cuántas son?

N.14: Diez.

Experimentador: Diez aquí, ¿y aquí?

N.14: No sé.

Experimentador: Y a ver, ¿otro voluntario?

N.15: ¡Yo!

(Otros niños siguen gritando que son quince)

Experimentador: Venga. Todas así y estas así, ¿cuántas son?

(*N.15* cuenta las bolitas)

Experimentador: No, esas no, las del otro lado.

N.15: ¡Quince!

Experimentador: ¡Quince! Ahora... El juego es: yo digo el nombre de un niño o de una niña; ese niño pone unas cuantas bolitas.

N.07: ¿Las que quiera?

Experimentador: Las que quiera, pero sólo de la primera y de la segunda fila, las otras filas tienen que estar todas juntas... Y los demás tienen que averiguarlo. El primero que lo averigüe...

N.16: ¿De la fila que queramos?

Experimentador: No, de la primera y de la segunda. Por ejemplo, vamos a empezar por *N.19*. *N.19* va a poner un número, el que ella quiera. Puede poner unas bolitas. Pero a ver, ponlas todas juntas, así, y ahora mueve la primera de la segunda fila (le ayuda a colocar bien su ábaco y las bolas).

(*N.19* desplaza seis cuentas)

Experimentador: A ver, ya ha puesto. ¡Uy, que se mueven! Y ahora, el primero que adivine cuántas ha puesto le toca jugar. A ver, *N.15*, ¿cuántas ha puesto?

N.15: Seis.

Experimentador: ¡Seis! Muy bien, te toca, pon un número. Y ahora a ver quién lo adivina. (*N.15* comienza a recolocar las bolas de su ábaco)

Experimentador: No, pero tienes... Hasta que no termines con las del primero no puedes pasar a otro.

N.15: Ya está.

Experimentador: Venga, *N.17*.

N.17: Once.

Experimentador: ¡Once! Ponte... Cuéntalas a ver. Sólo tienes que contar las que ha movido. ¿Cuántas son?

N.17: Una, dos, tres, cuatro... ¡Cinco!

Experimentador: Muy bien, cinco. Ahora ya te toca a ti. Las que quieras, ¿eh? De la primera y de la segunda fila. *N.04*, estate atento, que te voy a preguntar.

N.14: ¡Ya!

Experimentador: Venga *N.16*, ¿cuántas?

N.16: Cuatro.

Experimentador: ¿Cuatro? A ver, pero... No, pero son las del otro lado las que tienes que contar.

Niño: Hago magia, hago magia.

N.16: Cinco.

Experimentador: A ver, cuéntalas.

N.16: Uno, dos, tres, cuatro, cinco.

Experimentador: Venga, muy bien. Ahora le voy a preguntar a *N.02*. De esas, ¿cuántas son Ángel? De la primera fila.

N.02: Siete bolas.

Experimentador: Siete, muy bien. Venga, ahora tú pon uno, que le vamos a preguntar al burlap. A ver, esas de aquí, ¿cuántas son?

N.08: Cinco.

Experimentador: Cinco, muy bien. Pones tú uno que lo averigüe... (Varios niños levantan la mano) ¡Uy! ¡Cuántos voluntarios! ¿Y si yo pongo...? A ver quién es el primero que pone... ¿Llegáis a contar hasta dieciséis?

Niños: ¡Síii!

Experimentador: ¡Venga, dieciséis! Empezando por arriba. ¡Venga!

N.03: ¡Yo ya he contado hasta dieciséis!

Experimentador: No, pero digo aquí (señala el ábaco). Aquí, con el ábaco.

(Los niños comienzan a contar cuentas en voz alta)

N.03: ¡Ya!

N.07: ¡Dos y dos es dieciséis!

N.03: Dieciséis, ¡ya!

Experimentador: No, pero tengo que ver las fichas.

N.07: Dos y dos es dieciséis.

Experimentador: Mira, tenéis que hacer así. Os voy a enseñar cómo es. ¡Atentos, atentos! Y luego os pongo otra. Así, todas juntitas, y empezamos: una, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve, diez, once, doce, trece, catorce, quince y dieciséis. Vale, ¿a ver cuál es el primero que pone trece? Venga N.07, ponlas que yo las vea.

(Los niños cuentan bolitas y tratan de colocar trece a un lado)

N.06: Uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve, diez, once, doce, ¡trece!

N.07: ¡Trece, trece!

(Algunos siguen contando y gritando “trece” u otros números)

## MOMENTO 2

Experimentador: Bueno. Me ha dicho la seño que hacéis un truco de magia con los tapones.

Niños: ¡Siii!

Experimentador: ¿Sí? ¿Cómo es ese truco de magia con los tapones?

(Los niños tratan de explicarlo)

Experimentador: A ver, yo voy a poner ese mismo truco de magia pero sin tapones, con esto, y sin tarjetas. Yo voy a decir una cosa que ha pasado, una historia... ¿Os gustan las historias o no os gustan las historias?

Niños: ¡Siiii!

Experimentador: N.06, ¿te gustan las historias o no?

N.06: Sí, las de miedo, las de miedo.

### PROBLEMA DE “CAMBIO 1”

Experimentador: No, esas no son de miedo. Y quiero que las contéis, en vez de con los tapones, con las bolas. ¿Creéis que podréis? Venga, una historia dice así: un papá le da a su hijo tres caramelos... ¿Cómo pondríamos eso con el ábaco?

N.06: Pues esto es... los caramelos.

N.07: ¡Muy fácil!

Experimentador: Pero N.07, ponlo así para que no se te muevan las bolas, que si no se mueven de un lado para otro. Ponlas todas juntas. Tres caramelos, muy bien N.20. A ver tus tres caramelos... Tres caramelos... Tres caramelos... ¿Todos habéis puesto tres caramelos?

N.14: ¡No!

N.10: ¡Sí!

Experimentador: Muy bien, tres caramelos. Su papá le ha dado tres caramelos por la mañana, y luego su mamá le da cuatro caramelos más.

Niño: Uno, dos, tres y cuatro. Yo ya he contado cuatro.

Experimentador: ¿Y los tres?

N.03: Tres más cuatro serán igual a siete.

Experimentador: ¿Y los cuatro más?

N.18: ¡Siete!

Experimentador: Tres y luego cuatro más.  
 N.03: ¡Yo lo sé, yo sé cuántos son! ¡Siete!  
 N.15: ¡Seis!  
 N.20: ¡Igual a seis!  
 Experimentador: ¿Seis?  
 N.15: ¡Ocho!  
 N.18: ¡Siete!  
 N.15: ¡Ocho! ¡Ocho por cuatro ocho! ¡Ocho!  
 N.10: ¡Siete!  
 Experimentador: A ver...  
 N.06: Serán igual a siete.  
 Experimentador: ¿Ocho? ¿Siete? A ver, ¿quién dice... seis?  
 N.16: ¡Siete!  
 Experimentador: A ver, *N.20* dice... A ver, vamos a escuchar a *N.20*, todos, que dice que son seis. Vamos a ver cómo lo has hecho. Explícanoslo.  
 N.20: Uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis.  
 N.06: ¡Falta uno!  
 Experimentador: A ver, ¿cuáles son los caramelos que le dio su papá, que eran tres? Pon los tres caramelos de su papá.  
 Niña: Uno, dos, tres (desplaza tres bolitas a un lado).  
 Experimentador: ¿Y los cuatro caramelos de su mamá?  
 Niña: Uno, dos, tres, cuatro (desplaza cuatro bolitas más).  
 Experimentador: ¿Y cuántos son?  
 Niña: Uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete.  
 Experimentador: ¿Son siete u ocho?  
 Niños: ¡Siete!  
**PROBLEMA DE “CAMBIO 2”**  
 Experimentador: Siete. Os pongo... A ver, otra historia: un niño tenía siete caramelos.  
 N.07: Vamos a poner siete, ¿no?  
 Experimentador: Vamos a poner siete.  
 N.06: Pues ya lo hemos puesto aquí.  
 Experimentador: Vale, siete. Y, en el recreo, se comió dos.  
 N.06: ¿Dos? ¡Ya lo he puesto!  
 Experimentador: En el recreo se comió dos...  
 N.07: ¡Eso es una resta!  
 Experimentador: ¿Cuántos le quedaron?  
 N.07: Uno, dos, tres, cuatro, cinco. ¡Cinco!  
 N.18: ¡Cinco!  
 Experimentador: ¿Cinco caramelos?  
 N.18: ¡Sí!  
 N.13: ¡Uno!  
 N.03: ¡Seis!  
 Experimentador: A ver...  
 N.03: ¡Seis, seis, seis!  
 Experimentador: *N.18*... *N.18* nos va a explicar cómo lo ha hecho.  
 N.18: Uno, dos, tres, cuatro y cinco.

Experimentador: A ver, cuéntanos cómo lo has hecho. ¿Dónde estaban los siete caramelos? ¿Dónde has puesto los siete caramelos?

N.18: Tengo cinco en una fila...

N.06: Uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete y ocho. ¡Son igual a ocho! ¡Son igual a ocho! Como se ha comido dos caramelos son igual a ocho.

Experimentador: A ver, *N.18*, cuéntanos. Esos son los siete que tenía, ¿verdad? Y luego se comió dos (*N.18* desplaza dos cuentas de las siete hacia el otro lado) y, ¿cuántos le quedaron?

N.18: Cinco.

Experimentador: A ver *N.06*, cuéntanos tú cómo has tenido el ocho.

N.06: Pues, como se había comido dos, pues entonces han quedado ocho.

Experimentador: A ver, cuéntanos cómo lo has hecho. Tenías siete caramelos, ¿eh?

N.06: Sí.

Experimentador: ¿Dónde están los siete caramelos?

N.06: Aquí, pero cuando me he dado cuenta he restado, he quitado dos y... me han quedado ocho.

Experimentador: A ver que yo lo vea.

N.06: Uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho.

Experimentador: Espera, házmelo en la primera fila, que si no no lo veo. Si no lo haces en la primera fila no lo veo.

N.06: Es que... También lo he puesto aquí.

Experimentador: Venga, ponlo en la primera fila. Pon los siete, ¿no?

N.06: Aquí están los siete.

Experimentador: ¿Dónde? Que no los veo.

N.06: Aquí, aquí (señala la tercera fila).

Experimentador: ¿En qué fila?

N.06: En esta (vuelve a señalar).

Experimentador: Es que en esa hay más de siete, ¿no? Cuéntalos.

N.06: Tenía cuatro caramelos...

Experimentador: No, tenía siete.

N.06: *N.10* tenía siete caramelos...

Experimentador: ¿Dónde están? ¿Cuáles son los siete caramelos?

N.06: Aquí... Tenía diez caramelos...

Experimentador: No, tenía siete.

N.06: Siete caramelos...

Experimentador: ¿Dónde están? Pon siete caramelos.

(*N.06* mueve las bolitas hacia un lado)

Experimentador: Te comes dos.

(El niño mueve otras bolitas)

Experimentador: Es que lo tienes que poner así *N.06* (le indica que tiene que colocarlo en vertical y apoyado sobre el suelo). Si no lo pones así se te mueve.

N.02: ¡Ahhh! ¡Son cinco!

N.07: ¡Son seis, son seis!

Experimentador: A ver...

N.07: ¡Son seis!

Experimentador: Pon siete, pon siete (otro niño las mueve). Y ahora se come dos.

(*N.06* desplaza cuentas en el ábaco hasta tener siete en un lado)



Experimentador: Pero de esos siete se come dos. ¿Cuántos le quedan?

N.06: ¡Cinco!

Experimentador: ¡Muy bien! Venga, a ver... ¿Dónde están los siete que tenías al principio?

N.20: Aquí.

Experimentador: ¿Cuáles son? ¿Estos son los siete que tenías al principio? (Él pone siete bolitas a un lado)

N.20: Sí.

Experimentador: Se come dos...

N.20: Uno y dos (desplaza dos bolitas de las siete hacia el otro lado).

Experimentador: ¿Cuántos le quedan?

N.20: Uno, dos, tres, cuatro, ¡cinco!

### PROBLEMA DE “CAMBIO 1” Y “CAMBIO 2”

Experimentador: ¡Muy bien! A ver, otra historia. ¡Más difícil!

N.19: ¿Pero cuánto rato vamos a estar haciendo historias?

Experimentador: Un ratito. ¿Quieres contar tú una historia de números?

N.19: No.

(N.20 levanta la mano)

Experimentador: ¿Tú sí?

N.20: ¡Sí!

Experimentador: Venga, yo te digo... A ver... Una cosa muy importante, que es que ahora N.20 se ha ofrecido voluntaria para contarnos una historia de números.

N.07: ¿De miedo?

Experimentador: De números. A ver, N.20.

N.20: Un niño, y su papá le dio ocho caramelos y su mamá por la mañana... (Apenas se le escucha el resto)

Experimentador: ¡A ver!

N.20: ... Y el niño se comió cuatro.

Experimentador: ¡Uy! ¡Este es muy difícil! A ver si lo hacemos. Un niño... A un niño su papá le dio ocho caramelos.

N.02: ¿Y se comió dos?

Experimentador: Espérate, que la historia es muy larga. Ocho caramelos. Luego... ¿Ya tenéis los ocho caramelos?

N.07: ¡Yo lo sé!

N.06: ¿En la tercera fila hay que ponerlos?

Experimentador: No, en la primera.

N.06: ¿En la primera?

Experimentador: Ocho.

N.06: Uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho.

Experimentador: Y luego su mamá le dio otros dos.

N.06: ¡Otros dos! ¡Serán igual a diez!

N.07: ¡Diez, diez, diez!

Experimentador: Vale, pero luego el niño se comió dos en el recreo.

N.02: Pues son ocho.

Experimentador: ¿Otra vez ocho?

N.06: Uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho. ¡Ocho, ocho, ocho!

Niño: ¡Son ocho!

N.04: ¡Es verdad!

Experimentador: N.11, ¿cuántos te salen? ¿Ocho?

N.11: Diez.

Experimentador: ¿Y si luego se come dos?

N.16: ¡Son once!

Experimentador: Luego se come... Se come dos.

N.11: Ocho.

Experimentador: ¿Y si se come dos? Bueno... Hasta aquí yo creo que esto ha sido muy fácil para vosotros. ¿Sabéis que yo le enseño con los ábacos a los niños más mayores? Y les pongo problemas muy muy difíciles. Les enseño a que manejen los ábacos. Les pongo problemas más difíciles todavía pero como vosotros... ¿Queréis que os ponga un problema más difícil todavía?

Niños: ¡Noooo!

(Murmuran y gritan distintas respuestas)

N.06: ¡Cinco más tres serán igual a ocho!

Experimentador: Cinco más tres igual a ocho... Os voy a poner un problema aún más difícil...

Niños: ¡Nooo!

### **MOMENTO 3**

#### **PROBLEMA DE “COMBINAR 1”**

Experimentador: En una familia hay cinco hijos y cuatro hijas. Cinco niños y cuatro niñas. ¿Cuántos son en total?

N.07: En total serán... ¿Cinco?

Experimentador: A ver, vamos a hacerlo con el ábaco.

N.02: Nu... ¡Nueve!

Experimentador: Vamos a poner los cinco... A ver, ven aquí y me lo explicas... Bueno, desde ahí. Desde ahí.

N.13 ¡Nueve, nueve!

Experimentador: ¿Nueve? A ver cómo lo has hecho.

N.13: Contándolos...

N.07: ¡Nueve! ¡Nueve!

N.06: ¡Ya he puesto la familia! Cinco aquí y cuatro aquí.

N.07: Entonces serán igual a... Uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve. ¡Serán nueve! ¡A nueve, a nueve, a nueve, a nueve!

(La mayoría grita nueve)

Experimentador: ¿Nueve? ¿O no son nueve?

N.10: ¡Diez, diez!

Experimentador: A ver, diez, ¿cómo lo has hecho?

N.10: ¡Diez!

Experimentador: ¿Cómo lo has hecho? Cinco niños y cuatro niñas, a ver. A ver que yo lo vea cómo lo has hecho.

N.10: Pues así...

Experimentador: A ver, pero hazlo bien. Primero pon los cinco niños (la niña coloca cinco cuentas a un lado). ¿Y luego las cuatro niñas? (coloca otras cinco cuentas). ¿Seguro que has puesto cuatro niñas o has puesto más? ¿Cuántas niñas has puesto?

N.10: Uno, dos, tres, cuatro, cinco.

Experimentador: Son cuatro niñas. Si son cuatro niñas... A ver *N.04*, ven. Ven, *N.04*.

N.07: Una, dos y tres.

N.07: ¡Ya voy yo!

N.06: ¡Ya voy yo!

Experimentador: Si es que a ti te veo, pero a *N.04* como está ahí escondido detrás de *N.03* no lo veo. A ver.

N.07: ¿Detrás de tu hijo?

Experimentador: Detrás de mi hijo. ¿Ese es mi hijo?

N.07: ¡No, este!

#### PROBLEMA DE "COMBINAR 1"

Experimentador: A ver, uno más, más, más, más difícil, difícilísimo.

(Murmullos alterados de los niños)

Experimentador: Tengo en un bolsillo... En un bolsillo tengo diez caramelos de fresa...

N.06: ¡Diez caramelos frestotes!

Experimentador: Y en otro...

N.20: Pues enseñanoslos.

N.07: ¡Pues enseñanoslos! Enseñanoslos.

Experimentador: Son del abrigo. Me los he dejado en el abrigo.

N.06: Mira todos los diez caramelos de fresa.

Experimentador: Diez caramelos de fresa.

N.07: ¿Y dónde tienes el abrigo?

Experimentador: En el coche.

(Murmullo de niños)

Experimentador: Venga. Y en otro bolsillo del abrigo tengo tres caramelos de limón.

N.06: ¡Quiero, quiero, quiero!

Experimentador: A ver si sabéis cuántos tengo en total de caramelos.

(*N.16* levanta la mano)

Experimentador: Cuéntalos.

N.16: Trece.

Experimentador: ¿Trece? Muy bien.

(Los niños hablan entre sí y toquetean los ábacos)

Experimentador: A ver, ¿sabéis ya cuántos caramelos tengo o no? Tengo diez... A ver, *N.10*, ¿cuántos tengo?

N.06: Diez y diez serán igual a... Once.

Experimentador: ¿Sabes cuántos tengo o no?

N.11: ¡No!

N.07: ¡Doce! ¡Doce!

N.16: ¡No, trece!

N.06: ¡Diez más diez serán igual a...!

Experimentador: No, diez... Diez caramelos de fresa y tres de limón.

N.07: ¡Trece, son trece!

Experimentador: Bueno.

(A *N.15* se le atasca su ábaco y se lo cambian)

## MOMENTO 4

### PROBLEMA DE CANTIDADES REPETIDAS

Experimentador: ¡Uno más, venga! Este rollo lo vamos a dejar, pero antes os voy a poner uno más un poquito más difícil.

(Casi la mitad de los niños se quejan)

Experimentador: A ver. Mira, ¿quién va de aquí al comedor? (Algunos niños levantan la mano). Vale, pues...

(Algunos niños hacen comentarios)

Experimentador: A ver, venga, ¡el último! Que quiero ver cómo lo hacéis. Dice, a ver...

A ver... ¿Veis aquellos tres cajones que tiene allí la seño?

Niños: ¡Síii!

Experimentador: ¿Veis los cajones que tiene allí? Pues sabéis que... En cada cajón de esos tiene tres bolígrafos.

N.07: ¿Qué?

Experimentador: Esos tres cajones que hay allí, ¿los veis?

Niños: Sí.

Experimentador: En cada cajón tiene tres bolígrafos. ¿A que no sabéis cuántos bolígrafos tiene en total?

N.10: ¡Seis!

Experimentador: Vamos a hacerlo con el ábaco.

N.03: ¡Pues seis!

N.18: ¡Nueve! Nueve.

Experimentador: Vamos a contar tres bolígrafos... Vamos a hacerlo con el ábaco.

N.03: ... Y tres bolígrafos, yo ya lo he hecho con el ábaco.

Experimentador: Tres bolígrafos...

N.16: ¡Que yo ya lo he hecho!

Experimentador: Luego, en el segundo cajón...

N.03: ¡Yo lo he hecho con el ábaco!

Experimentador: A ver, te dan seis. ¿En dos cajones o en tres? A ver...

N.03: En tres.

Experimentador: A ver... ¿Seis? ¿Si hacéis tres bolígrafos y tres bolígrafos cuánto os dan?

N.13: ¡Seis!

Experimentador: Pero son tres cajones, ¿no? Habrá que poner otros tres bolígrafos.

N.12: ¡Son seis, son seis!

Experimentador: Bueno...

N.16: ¡Tres más tres son seis!

Experimentador: Tres más tres son seis, pero no estamos haciendo tres más tres.

N.18: ¡Nueve!

Experimentador: Son tres cajones y tres bolígrafos. Tres bolígrafos y tres bolígrafos y tres bolígrafos

N.07: ¡Entonces serán igual a seis!

Experimentador: No. Hazlo ahora con el ábaco. Tres, tres y tres (mueve las respectivas bolitas hacia un lado). Bueno, chicos y chicas... Chicos y chicas...

N.07: ¿Te vas?

Experimentador: Ya me voy a ir.

N.06: ¿Por qué? Si no has... No has hecho la foto.

Experimentador: ¿Queréis que os haga una foto con los ábacos?

Niños: ¡Síiii!

Experimentador: ¿A todos?

Niños: ¡Síii!

Experimentador: Venga, pues os ponéis aquí que os voy a hacer unas fotos.

N.06: ¡Venga, venga, venga! ¡Ponlo arriba, ponlo arriba!

## ANEXO II – TABLAS DE DATOS

### REGISTRO INICIAL

	Género	Momento 1	Momento 2	Momento 3	Momento 4
N.01	F	F1, F2	F4		
N.02	M	V1, F2, F3, F4, F5	V1, F4, F5	V1, F4	F6
N.03	M	V3, V4, F4, F6	V1, V5, F2, F4	F4, F6	V5, V6, F6
N.04	M	F2, F5	V1, F1, F2, F4, F5	F4, F5	F4, F5
N.05	M	V1, F1, F2, F4, F5	F4	F4, F5	F4, F5
N.06	M	V1, V3, V4, F1, F2, F3, F4, F5	V1, V2, V3, V4, V5, V6, F1, F2, F4	V4, F1, F4, F6	F4, F5, F6
N.07	M	V1, V4, V5, V6, F2, F4, F5, F6	V1, V4, V5, F2, F5, F6	V1, V3, V4, F4, F5, F6	V5, F4, F5, F6
N.08	M	V1, F4	F1, F2, F4, F5	F4, F6	F4
N.09	F	F4	F1, F3, F4		
N.10	F	V1	V1	V5, V6	V5, F6
N.11	F	F4	V2, V5, F4		
N.12	M	F4	F4		V6
N.13	M	V1	V4, F5	V1, F5	V1, F4, F5
N.14	F	V5, V6, F4, F5	F4, F5	F4, F5	
N.15	F	V1, V2, V3, F4, F5	V4, F4	F4, F5	F6
N.16	F	V1, V2, V5, F4, F5	V1, V4, F4, F5	V1	V1, F6
N.17	F	V2, V4, F4, F5	F4, F5		F4, F6
N.18	F	F1, F4	V1, V2, F1, F2	V1	V1, F5
N.19	F	V2, V4, F2, F4	F2, F5		F5, F6
N.20	F	F2, F4	V2, V5, F2		F6

Tabla 7. Registro de las conductas de todos los escolares en los distintos momentos de la actividad

### REGISTROS ELABORADOS A PARTIR DEL INICIAL

	Género	Momento 1											
		Conductas verbales						Conductas físicas					
N.01	F	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
N.02	M	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
N.03	M	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
N.04	M	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6

<b>N.05</b>	M	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.06</b>	M	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.07</b>	M	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.08</b>	M	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.09</b>	F	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.10</b>	F	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.11</b>	F	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.12</b>	M	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.13</b>	M	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.14</b>	F	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.15</b>	F	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.16</b>	F	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.17</b>	F	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.18</b>	F	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.19</b>	F	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.20</b>	F	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6

Tabla 8. Registro de las conductas de todos los escolares en el Momento 1

	Género	Momento 2											
		Conductas verbales						Conductas físicas					
<b>N.01</b>	F	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.02</b>	M	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.03</b>	M	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.04</b>	M	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.05</b>	M	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.06</b>	M	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.07</b>	M	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.08</b>	M	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.09</b>	F	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.10</b>	F	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.11</b>	F	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.12</b>	M	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.13</b>	M	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.14</b>	F	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.15</b>	F	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.16</b>	F	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.17</b>	F	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.18</b>	F	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.19</b>	F	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.20</b>	F	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6

Tabla 9. Registro de las conductas de todos los escolares en el Momento 2

	Género	Momento 3											
		Conductas verbales						Conductas físicas					
<b>N.01</b>	F	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.02</b>	M	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.03</b>	M	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.04</b>	M	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.05</b>	M	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.06</b>	M	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.07</b>	M	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.08</b>	M	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.09</b>	F	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.10</b>	F	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.11</b>	F	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.12</b>	M	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.13</b>	M	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.14</b>	F	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.15</b>	F	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.16</b>	F	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.17</b>	F	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.18</b>	F	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.19</b>	F	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.20</b>	F	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6

Tabla 10. Registro de las conductas de todos los escolares en el Momento 3

	Género	Momento 4											
		Conductas verbales						Conductas físicas					
<b>N.01</b>	F	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.02</b>	M	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.03</b>	M	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.04</b>	M	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.05</b>	M	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.06</b>	M	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.07</b>	M	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.08</b>	M	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.09</b>	F	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.10</b>	F	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.11</b>	F	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.12</b>	M	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.13</b>	M	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.14</b>	F	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.15</b>	F	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.16</b>	F	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6



<b>N.17</b>	F	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.18</b>	F	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.19</b>	F	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>N.20</b>	F	V1	V2	V3	V4	V5	V6	F1	F2	F3	F4	F5	F6

*Tabla 11. Registro de las conductas de todos los escolares en el Momento 4*

	<b>V1</b>	<b>V2</b>	<b>V3</b>	<b>V4</b>	<b>V5</b>	<b>V6</b>
<b>Momento 1</b>	9	4	3	5	3	2
<b>Momento 2</b>	8	4	1	5	5	1
<b>Momento 3</b>	5	0	1	2	1	1
<b>Momento 4</b>	3	0	0	0	3	2

*Tabla 12. Número de alumnos que han producido cada conducta verbal en los distintos momentos de la actividad*

	<b>F1</b>	<b>F2</b>	<b>F3</b>	<b>F4</b>	<b>F5</b>	<b>F6</b>
<b>Momento 1</b>	4	8	2	16	9	2
<b>Momento 2</b>	5	8	1	14	9	1
<b>Momento 3</b>	1	0	0	9	6	4
<b>Momento 4</b>	0	0	0	7	7	10

*Tabla 13. Número de alumnos que han producido cada conducta física en los distintos momentos de la actividad*