



GRADO DE MAESTRO EN EDUCACIÓN  
PRIMARIA

CURSO ACADÉMICO 2013/2014

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:  
UNA EXPERIENCIA CON ALUMNOS DE  
PRIMERO DE PRIMARIA

PROBLEM SOLVING:  
AN EXPERIENCE WITH STUDENTS FROM  
THE FIRST YEAR OF PRIMARY

Autora: Andrea Bacigalupi Troule

Directora: María José González López

09-07-2014

VºBº DIRECTORA

VºBº AUTORA

## **Resumen**

Esta investigación analiza la aplicación de una propuesta de innovación para la resolución de problemas de matemáticas con alumnos de primero de primaria (6-7 años de edad). Se elabora un taller de resolución de problemas de tipo aditivo-sustractivo en el que se utilizan una serie de estrategias heurísticas, se lleva a la práctica y se analizan los resultados. El propósito es comprobar si el uso de dichas estrategias mejora la comprensión del problema y su posterior resolución. Los resultados finales muestran una ligera mejora en la actuación de los alumnos, lo que implica que el uso de este tipo de estrategias desarrolla sus capacidades y habilidades para enfrentarse a los problemas.

**Palabras clave:** resolución de problemas, matemáticas, educación primaria, estrategias, heurísticos.

## **Abstract**

This research shows the application of an innovative proposal for mathematics problem solving with students from the first year of primary education (six-seven years old students). We have designed and implemented a problem solving workshop in which we have developed a group of heuristics strategies. Our purpose is to determine whether these strategies improve the understanding of the problem and its resolution. Final results show a slight improvement in students' performance, which implies that the use of such strategies develops students' skills and abilities to deal with mathematics problems.

**Key words:** problem solving, mathematics, primary education, strategies, heuristics.

# Índice

<b>1. Introducción</b> .....	<b>3</b>
<b>2. Revisión bibliográfica</b> .....	<b>5</b>
<b>3. Objetivos</b> .....	<b>9</b>
<b>4. Marco teórico</b> .....	<b>10</b>
<b>5. Propuesta de innovación</b> .....	<b>12</b>
5.1 Contextualización y secuenciación .....	12
5.2 Materiales.....	12
5.3 Objetivos del taller.....	16
5.4 Metodología del taller.....	17
<b>6. Metodología de investigación</b> .....	<b>18</b>
6.1 Muestra.....	18
6.2 Instrumentos de recogida de datos .....	18
6.3 Instrumentos de análisis de datos .....	20
<b>7. Resultados e interpretación</b> .....	<b>22</b>
7.1 Tarea nº1 .....	22
7.1.1 Evolución de los alumnos.....	22
7.1.2 Tachado del dato no necesario .....	23
7.1.3 Representación gráfica .....	24
7.1.4 Comparación de resultados .....	27
7.1.5 Conclusiones .....	27
7.2 Tarea nº 2 .....	28
7.2.1 Evolución de los alumnos.....	28
7.2.2 Comparación de resultados .....	29
7.2.3 Tipos de problemas creados .....	31
7.2.4 Conclusiones .....	32
<b>8. Conclusiones</b> .....	<b>33</b>
<b>9. Bibliografía</b> .....	<b>35</b>
<b>Anexo I: Fichas</b> .....	<b>37</b>
<b>Anexo II: Registro de resultados.</b> .....	<b>46</b>

# 1. Introducción

La Ley Orgánica de Educación 2/2006, de 3 de mayo, vigente durante el curso escolar 2013-2014 (BOE, 2006) establece las Matemáticas como área obligatoria dentro de todas las etapas de la Educación Primaria. Dentro de este área, la resolución de problemas está considerada como uno de los pilares básicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, tal como establece el Decreto 56/2007, de 10 de mayo, por el que se establece el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Cantabria:

*“Los procesos de resolución de problemas y de comunicación constituyen uno de los ejes principales de la actividad matemática y deben ser fuente y soporte principal del aprendizaje matemático a lo largo de la etapa, puesto que constituyen la piedra angular de la educación matemática”* (BOC, 2007, p. 7455).

Tanto en los objetivos, como en los contenidos o los criterios de evaluación del primer ciclo de primaria aparece de forma explícita la resolución de problemas. Uno de los objetivos está relacionado con:

*“Elaborar y utilizar instrumentos y estrategias personales de cálculo mental, medida, estimación y comprobación de resultados, así como procedimientos de orientación espacial, en contextos de resolución de problemas y de comunicación, decidiendo, en cada caso, las ventajas de su uso y valorando la coherencia de los resultados”* (BOC, 2007, p. 7457).

La actividad matemática más genuina es la que se desarrolla al resolver problemas, y no tanto al aprender rutinas de cálculo, aunque estas sean necesarias. Al resolver problemas se ponen en juego competencias transversales muy importantes en la vida cotidiana, como razonar, pensar, representar, interpretar, justificar, etc. De ahí que estudiar matemáticas resolviendo problemas sea un área del máximo interés.

Esta investigación se centra en las estrategias que utilizan los alumnos a la hora de enfrentarse a un problema matemático. Para ello se ha llevado a cabo un taller de resolución de problemas en el primer curso de primaria, en el que se han realizado dos tipos de tareas básicas en las que se aplican una serie de estrategias heurísticas, como la lectura analítica o la representación gráfica, con el fin de comprobar si éstas contribuyen a una mayor comprensión del problema.

Este trabajo comenzará con una revisión de la bibliografía en la que clarificamos qué es la resolución de problemas, por qué es interesante estudiarla en el ámbito de primaria y qué investigaciones se han llevado a cabo sobre este tema. Seguidamente, se concretará el marco teórico que encuadra este trabajo, poniendo de manifiesto las nociones concretas que se utilizarán. Después se especificará el problema de investigación y se enunciarán los objetivos de la investigación. A continuación, se presentará la propuesta de innovación que hemos llevado a cabo, seguida de la metodología de investigación desarrollada. Después, se expondrán los resultados obtenidos y su interpretación. Por último, se recogerán las conclusiones del trabajo.

## 2. Revisión bibliográfica

Esta revisión bibliográfica comienza clarificando qué es un problema para, posteriormente, desarrollar qué se entiende por resolución de problemas. Dentro de la resolución de problemas partiremos de una concepción generalista, para después hablar de la resolución de problemas dentro del área de matemáticas y, finalmente, concretaremos en la etapa de Educación Primaria. Para finalizar se explicará por qué es interesante estudiar la resolución de problemas desde el punto de vista del aprendizaje y se presentarán las conclusiones que se han alcanzado ya mediante los estudios realizados en Educación Primaria.

Según Krulik y Rudnik (1987, p.3), *“Un problema es una situación, cuantitativa o de otra clase, a la que se enfrenta un individuo o un grupo, que requiere solución, y para la cual no se vislumbra un medio o camino aparente y obvio que conduzca a la misma”*. En el mismo sentido se pronuncia Polya (1981, p.117), pionero en el trabajo de la heurística en matemáticas: *“Tener un problema significa buscar de forma consciente una acción apropiada para lograr un objetivo claramente concebido pero no alcanzable de forma inmediata”*.

A pesar de que cada autor establece su propia definición, todas ellas tienen unos elementos comunes. En general, un problema es una situación que presenta unas dificultades que no pueden ser solucionadas inmediatamente.

Ante un problema entran en juego procesos cognitivos encaminados a la resolución de problemas. Según Orton (1990, p.51), la resolución de problemas *“es concebida como generadora de un proceso a través del cual quien aprende combina elementos del conocimiento, reglas, técnicas, destrezas y conceptos previamente adquiridos para dar solución a una situación nueva”*.

La importancia que le ha sido concedida a la resolución de problemas ha generado propuestas sobre su enseñanza por parte de varios autores. La obra de George Polya, *“How to solve it”*, (Polya, 1945) supone un antes y un

después en este sentido. Su modelo de resolución de problemas ha servido como referente para el desarrollo de modelos posteriores. Polya distingue cuatro fases claramente diferenciadas a la hora de llevar a cabo la resolución de un problema:

1. Comprender el problema: ¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos?
2. Concebir un plan: ¿Conoce algún problema semejante? ¿Se puede plantear de otra forma?
3. Ejecución del plan: ¿Son correctos los pasos seguidos? ¿Puede demostrarlo?
4. Visión retrospectiva: ¿Puede verificar el resultado? ¿Puede obtener el resultado de forma diferente?

Numerosas propuestas docentes han hecho uso de este modelo de fases de resolución de problemas para la enseñanza de las matemáticas. Alan Schoenfeld, considerado continuador del trabajo de Polya, publicó en 1985 su libro "*Mathematical Problem Solving*" (Schoenfeld, 1985) en el que contaba sus experiencias con estudiantes y profesores a los que les proponía problemas para resolver. Concretamente, Schoenfeld analiza los factores de los sujetos que intervienen en la resolución de problemas:

1. Los recursos. Son los conocimientos previos que poseen los estudiantes y que les serán útiles a la hora de resolver un problema.
2. Las estrategias cognitivas o heurísticas que ponen en juego los estudiantes y que son propias para cada problema.
3. El control. Se refiere a cómo los estudiantes utilizan los recursos disponibles.
4. El sistema de creencias. La percepción que los estudiantes tienen sobre las matemáticas y sobre sí mismos.

A la hora de abordar el proceso de resolución de problemas, Schoenfeld también establece cuatro fases, que son analizar y comprender el problema; diseñar y planificar una solución; explorar distintas soluciones y, por último, verificar la solución.

En cuanto a su aplicación en Educación Primaria, se han llevado a cabo distintas propuestas docentes basadas en la resolución de problemas. Cabe destacar la propuesta de Echenique (2006), que plantea un taller de resolución de problemas para la etapa primaria que no se centra únicamente en la resolución, sino que trata de que los alumnos sean capaces de aplicar las ideas matemáticas en otros ámbitos. En definitiva, pretende desarrollar las competencias de los alumnos para que aprendan a pensar matemáticamente.

Muchos autores han llevado a cabo la implementación de distintas técnicas de resolución de problemas en primaria con resultados bastante interesantes. Es el caso de Iriarte (2011), que realizó un estudio en el que se implementaban estrategias metacognitivas en el proceso de resolución de problemas de alumnos de quinto de primaria. Los resultados del estudio mostraron que el desarrollo de la metacognición produjo una mejora a la hora de resolver problemas matemáticos contextualizados.

Otro caso es el estudio llevado a cabo por Aguilar y Navarro (2000), en el que se desarrolló un programa para entrenar la resolución de problemas aritméticos de una sola operación, centrado en estrategias heurísticas, además de un entrenamiento específico en varios tipos de problemas. Para ello se evaluó a dos grupos de alumnos de 8 años, uno de ellos seguía el programa mientras que el otro era tomado como grupo control. Los resultados muestran que la eficacia es mayor por parte de aquellos alumnos inmersos en el programa frente a aquellos que siguen el proceso tradicional de resolución.

Por su parte, Laya, Rodríguez y Santillán (2009) llevaron a cabo una investigación con alumnos de sexto de primaria en la que se analizaban las estrategias utilizadas para resolver problemas. El objetivo era detectar los puntos fuertes y débiles en la resolución de problemas y extraer recomendaciones pedagógicas a partir de los resultados obtenidos. Entre las conclusiones del estudio encontramos que la comprensión del problema es una parte fundamental, ya que los resultados demuestran que el índice de error es mayor cuando el problema no ha sido comprendido. También se confirma que

el empleo de estrategias reflexivas fortalece la comprensión y, por lo tanto, conduce a encontrar la respuesta correcta en mayores proporciones.

### **3. Objetivos**

Dada la importancia de la resolución de problemas dentro del área de Matemáticas en primaria, esta investigación se ha centrado en analizar las estrategias utilizadas por los alumnos de primero de primaria para resolver y formular problemas de tipo aditivo-sustractivo.

Los objetivos concretos de la investigación son los siguientes:

1. Comprobar si la aplicación de estrategias heurísticas, como la lectura analítica, facilitan la comprensión del problema.
2. Comprobar si la representación gráfica de los datos de un problema condiciona el tipo de estrategia a utilizar y el éxito en la misma.
3. Valorar la importancia que tiene el conocimiento de la operatoria en el éxito al encontrar una solución.
4. Identificar los factores dominantes que intervienen en las resoluciones erróneas.

## 4. Marco teórico

Esta investigación sigue la línea del trabajo de Echenique (2006), en el que se plantea un taller de resolución de problemas matemáticos con actividades acordes a cada ciclo. En este caso se llevará a cabo la resolución de problemas matemáticos de primer nivel, es decir, aquellos en los que solamente es necesaria la aplicación de una operación. Dentro de ellos, nos centraremos en los problemas aditivos-sustractivos puesto que son los que se tratan en el primer curso de primaria. Estos problemas deben su nombre al hecho de que se resuelven mediante la adición o la sustracción.

Los problemas aditivo-sustractivos pueden ser de diversos tipos. Puig y Cerdán (1988) establecen cuatro categorías desde el punto de vista semántico. En primer lugar encontramos los problemas de *cambio*, que parten de una cantidad inicial ( $C_i$ ), que es modificada en el tiempo para dar lugar a otra cantidad final ( $C_f$ ). En segundo lugar están los problemas de *combinación*, en los que se describe una relación entre conjuntos ( $P_1$  y  $P_2$ ) que unidos forman un todo ( $T$ ). En tercer lugar aparecen los problemas de *comparación*, en los cuales, a través de un comparativo de superioridad o inferioridad, se establece una relación de comparación entre dos cantidades. Aparecen la cantidad de referencia ( $C_r$ ), la cantidad comparada ( $C_c$ ) y la diferencia ( $D$ ). Por último, encontramos los problemas de *igualación*, en los que se incluye un comparativo de igualdad. La cantidad de referencia ( $C_r$ ) debe modificarse creciendo o disminuyendo ( $D$ ) para ser igual a la cantidad comparada ( $C_c$ ). En este trabajo todos los problemas planteados son de cambio, tanto aditivos como sustractivos.

A la hora de llevar a cabo la investigación se han tenido en cuenta exclusivamente los aspectos cognitivos, dejando de lado los afectivos. En el ámbito cognitivo, nos centramos en las habilidades cognitivas, que hacen referencia a una serie de operaciones mentales tales como el análisis, la síntesis, la evaluación, etc. Para desarrollar estas habilidades en los alumnos a la hora de enfrentarse a un problema se han aplicado una serie de estrategias heurísticas. La palabra heurística proviene de la palabra griega 'heuriskein', que

significa descubrir, encontrar. Por lo tanto, la heurística se podría definir como el conjunto de estrategias o métodos que usamos para facilitar la solución de problemas. Los métodos heurísticos son estrategias generales de resolución que nos proporcionan una vía o medio para alcanzar una solución.

La principal estrategia utilizada ha sido la lectura analítica, dadas las características de los alumnos de este curso. Se trata de una técnica destinada fundamentalmente a la comprensión, que se aplica con el fin de que los alumnos sean capaces de entender la situación planteada en el problema. Ya que, tal y como dice M. Chamorro (2003) en su libro "Didáctica de las Matemáticas", muchas veces las dificultades que encuentran los alumnos a la hora de enfrentarse a un problema no son aritméticas, sino que tienen más que ver con la comprensión del enunciado. Lo más complicado tiene que ver con la interpretación del contexto semántico, necesaria para interpretar y seleccionar la información que nos proporciona el enunciado.

Para ello, Echenique (2006) propone una serie de actividades, como decir lo mismo pero de otra forma, cambiando la forma en la que está escrito el enunciado; contar la historia dando marcha atrás; analizar qué es lo que se puede calcular a partir de los datos conocidos; analizar qué datos de los que dispongo son necesarios para contestar a la pregunta; o inventar un problema a partir de una imagen dada.

En este caso el trabajo se ha centrado en las dos últimas tareas propuestas. La actividad de analizar qué datos conocidos se necesitan para resolver el problema y cuáles no requiere una discriminación entre los datos del problema, lo que puede contribuir a una mayor comprensión del enunciado. La actividad de formular un problema completo a partir de una imagen es una tarea opuesta a la primera: se da el proceso contrario, ya que son los estudiantes los que tienen que plantear el problema; basándose en una situación que aparece representada gráficamente tienen que aportar los datos necesarios y formular una pregunta que sea acorde a ellos. Ambas tareas buscan que los alumnos sean conscientes de la relación que existe entre lo que se conoce (los datos) y lo que se quiere calcular (la solución).

## **5. Propuesta de innovación**

Para lograr los objetivos propuestos anteriormente se llevará a cabo un taller de resolución de problemas centrado en dos tareas básicas. La primera tarea consiste en tachar el dato del problema que no es necesario para su resolución. En la segunda tarea los alumnos tendrán que formular un problema a partir de una imagen dada. Ambas tareas implican el uso de una serie de estrategias que intentan ayudar a los alumnos a comprender mejor el problema y así facilitar la búsqueda de su solución. Las fichas en las que se encuentran ambas tareas han sido elaboradas específicamente para este estudio, aunque están basadas en el trabajo de Echenique (2006).

### **5.1 Contextualización y secuenciación**

Esta propuesta se llevará a cabo en un aula del primer curso de primaria compuesta por 20 alumnos de entre 6 y 7 años de edad. El taller tiene una duración de cinco sesiones distribuidas a lo largo de dos semanas. En cada sesión se cuenta con 45 minutos aproximadamente para la realización de las dos tareas.

### **5.2 Materiales**

Para llevar a cabo las tareas, los estudiantes utilizan unas fichas previamente elaboradas en las que se describen ambas tareas. Todas las fichas cuentan con la misma estructura, solo varían el problema y la imagen mostrados. Las fichas utilizadas en el taller se pueden consultar en el *Anexo I*. A continuación se muestran dos fichas, cada una mostrada un tipo de tarea, a modo de ejemplo.

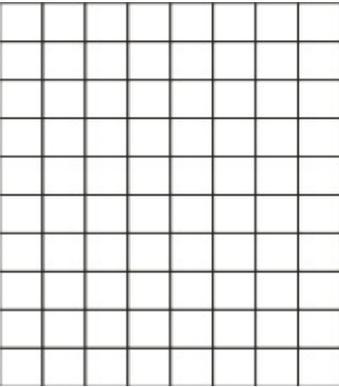
Nombre \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

- En la hucha grande tengo seis monedas.
  - En la hucha pequeña tengo nueve monedas.
  - Saco tres monedas de la hucha pequeña.
- ¿Cuántas monedas me quedan en la hucha pequeña?

Haz un dibujo de lo que dice el problema.

Operación



Solución

En la hucha pequeña  
me quedan

Observa el problema. ¿Qué dato no necesitas para contestar a la pregunta? Táchalo arriba.

En esta ficha se presenta un problema compuesto por varios datos y una pregunta. Tanto los datos como la pregunta aparecen separados en apartados con el fin de facilitar la comprensión y el posterior tachado del dato correspondiente.

Debajo del problema encontramos un espacio en el que se les indica que realicen una representación gráfica de la situación planteada. Todas las fichas cuentan con este espacio delimitado, excepto la ficha de la sesión 4, con el fin de observar si los alumnos utilizan la representación para facilitar la resolución del problema sin que se les pida de forma explícita. Junto a este espacio está situada una cuadrícula para que realicen la operación correspondiente.

Posteriormente, se da un espacio en el que tendrán que escribir la solución que han obtenido. Por último, al final de la ficha, se les pide que observen el problema para comprobar qué dato no necesitan para contestar a la pregunta. Una vez localizado tendrán que tacharlo en la parte superior.

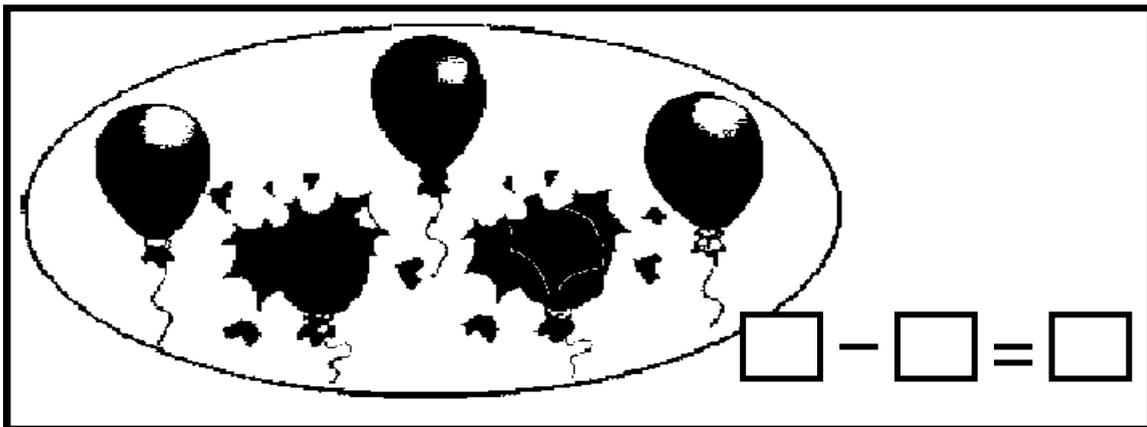
Es importante señalar que la representación gráfica no se trabaja normalmente en el aula. Se ha incluido en la ficha con el propósito de comprobar si este elemento nuevo condiciona el tipo de estrategia a utilizar y el éxito a la hora de resolver el problema. A priori consideramos que la representación gráfica es uno de los factores más útiles para resolver los problemas aditivo-sustractivos planteados; realizar un dibujo o esquema que represente todo lo expuesto en el enunciado aporta una forma nueva de interpretar los números o símbolos que aparecen, y ayuda a la identificación de la operación (suma o resta) y a la ejecución de la misma.

Nombre \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

Inventa un problema a partir de lo que ves en la imagen.

¿Cuáles serán los datos? ¿Cuál será la pregunta?



Escribe aquí el problema:

---

---

---

---

---

En lo referente a la segunda tarea, se muestra una viñeta a partir de la cual los alumnos tienen que inventar un problema completo, con datos y pregunta. Para ello, tienen que analizar la imagen para extraer toda la información posible y así poder plantear el problema.

### **5.3 Objetivos del taller**

El objetivo de la primera tarea es que comprendan la relación entre lo que saben y lo que quieren calcular, es decir, entre los datos y la pregunta. El proceso normal de resolución de problemas que siguen consiste en rodear los datos que aparecen de forma numérica y realizar una operación, suma o resta. Los estudiantes que no interpretan bien el enunciado suelen elegir al azar esta operación. Por ello, mediante esta tarea se trabaja la comprensión del problema, evitando que simplemente utilicen los números de forma aleatoria. El hecho de que no todos los datos que aparecen sean útiles hace necesario leer y comprender el enunciado y la situación que plantea para conocer cuáles de ellos se han de utilizar y cuáles no.

El objetivo de la segunda tarea es que sean conscientes de que todo problema está compuesto por unos datos y una pregunta que guardan relación entre sí, y que deben aportar todos los datos necesarios para poder responder a la pregunta.

El objetivo general de las actividades es que los alumnos vayan interiorizando estas estrategias de traducción entre enunciados textuales y operaciones matemáticas (suma y resta), y que las apliquen a la hora de resolver cualquier problema de tipo aditivo-sustractivo.

Cabe destacar que todas las situaciones planteadas en las fichas han sido contextualizadas en situaciones de la vida cotidiana y del entorno próximo de los estudiantes. Con ello, se busca que los alumnos establezcan relaciones entre su vida diaria y la resolución de problemas, que vean las potencialidades de esta área así como su utilidad y, de esta forma, que el aprendizaje sea más significativo.

## **5.4 Metodología del taller**

En cuanto al desarrollo de las sesiones, la primera de ellas se lleva a cabo como prueba previa. Tiene el propósito de conocer el punto del que parten los alumnos y comprobar su posterior evolución. Al principio de la sesión se dan unas indicaciones acerca de qué hacer en cada una de las fichas, ya que es algo completamente nuevo para ellos. Una vez que todos lo han comprendido, se trabaja de forma individual.

En las sesiones 2, 3 y 4 se trabaja de forma más grupal, a nivel oral antes que escrito, llevando a cabo la resolución de forma conjunta entre los alumnos y el profesor. En la primera tarea se lee el problema en voz alta y entre todos, guiados por el profesor, tratan de distinguir cuáles son los distintos datos así como la pregunta. Se hace especial hincapié en la pregunta para, a partir de ella, determinar qué datos son necesarios para contestarla. Los alumnos tienen que decidir qué dato no es necesario y argumentarlo. Después de esto, completan la ficha de forma individual. En la segunda tarea los alumnos describen la viñeta correspondiente, explicando lo que sucede en ella y pensando qué preguntas pueden hacer a partir de lo que ven, ya que en algunas de las viñetas se puede crear más de un problema distinto. Posteriormente, tienen que elaborar en su ficha un problema completo de forma individual.

La sesión 5 es la última y se realiza de forma individual desde un principio. Esta sesión es esencial en la investigación ya que en ella recogemos datos para comprobar si los alumnos han mejorado a la hora de resolver las tareas respecto a la primera sesión y, por lo tanto, ver si muestran una evolución favorable. La ficha de esta sesión será lo más similar posible a la de la primera sesión con el fin de evaluar de la forma más objetiva posible la evolución de los alumnos.

## **6. Metodología de investigación**

La metodología empleada ha sido tanto cualitativa como cuantitativa. En cada sesión se han recogido datos de ambos tipos. Los resultados aportados por los estudiantes en las fichas se han tratado de forma cuantitativa. Por otro lado, durante las sesiones, la profesora de prácticas ha recogido las incidencias ocurridas. Estas incidencias se han analizado de forma cualitativa.

### **6.1 Muestra**

La investigación se ha llevado a cabo dentro de la Comunidad Autónoma de Cantabria. La población sujeto del estudio está constituida por alumnos del primer curso de primaria pertenecientes a un colegio público situado en la localidad de Torrelavega.

La muestra es intencional y está compuesta por 20 estudiantes, 12 de sexo femenino y 8 de sexo masculino. Todos ellos tienen edades comprendidas entre los 6 y 7 años y están escolarizados desde los 3 años.

### **6.2 Instrumentos de recogida de datos**

Se han elegido dos instrumentos principales para la recogida de datos. En primer lugar, una serie de fichas que han sido utilizadas como herramienta para el análisis cuantitativo. Se ha realizado un pretest en la primera sesión del taller y un postest en la última sesión con el fin de evaluar la evolución de los alumnos una vez finalizado el taller. Los test no serán idénticos aunque sí similares con el fin de llevar a cabo la comparación.

La *Tabla I* muestra un resumen de los problemas utilizados en la primera tarea.

<b>Sesión</b>	<b>Enunciado</b>	<b>Tipo de problema</b>
<b>1</b>	En la hucha grande tengo 6 monedas. En la hucha pequeña tengo 9 monedas. Saco 3 monedas de la hucha pequeña. ¿Cuántas monedas me quedan en la hucha pequeña?	Sustractivo de cambio
<b>2</b>	Un pato pesa 3 kilos. Una sandía pesa 4 kilos. Un gato pesa 7 kilos. ¿Cuánto pesan los dos animales juntos?	Aditivo de cambio
<b>3</b>	Laura está haciendo una colección de 89 cromos. María tiene 82 cromos. Laura tiene 81 cromos. ¿Cuántos cromos le faltan a Laura para acabar la colección?	Sustractivo de cambio
<b>4</b>	En una zona del parque hay 10 pinos. En otra zona hay 3 encinas y 4 palmeras. En la entrada del parque hay 7 bancos. ¿Cuántos árboles hay en total en el parque?	Aditivo de cambio
<b>5</b>	En la caja grande tengo 4 pelotas. En la caja pequeña tengo 6 pelotas. Meto 2 pelotas más en la caja pequeña. ¿Cuántas pelotas tengo en la caja pequeña?	Aditivo de cambio

**Tabla 1: Problemas utilizados en las fichas.**

Para el análisis cualitativo se utilizará el diario de observación, que es un instrumento diseñado para registrar aquellos hechos que son susceptibles de ser interpretados. Se trata de recoger en el diario lo observado durante el proceso de investigación para, posteriormente, interpretarlo. Las observaciones serán realizadas por la profesora en prácticas en el escenario donde se desarrollará la investigación, es decir, dentro del aula durante el tiempo en que tengan lugar las distintas sesiones. Se llevará a cabo una observación no sistemática, o no estructurada, con el propósito de disponer de un mayor grado de flexibilidad en torno a lo que sucede en la clase.

El diario estará compuesto por reflexiones, interpretaciones, hipótesis, explicaciones, etc. Se tomará nota de todo lo que se considere relevante, ya que estas anotaciones servirán como complemento a los datos obtenidos en el análisis cuantitativo.

## **6.3 Instrumentos de análisis de datos**

Para llevar a cabo el análisis cuantitativo, se tendrán en cuenta varias categorías asociadas a las estrategias de resolución de problemas utilizadas por los alumnos. Algunas categorías han sido específicamente creadas para la investigación (3.1.4, 4 y 5) mientras que el resto han sido tomadas de la clasificación establecida por Silva, Rodríguez y Santillán (2009, p.23).

### **1. Comprensión del problema.**

#### **1.1 Comprende el planteamiento del problema.**

#### **1.2 Comprende parcialmente el problema.**

1.2.1 Comprende la pregunta y los conceptos, pero no identifica las operaciones que debe realizar.

1.2.2 Entiende la pregunta, pero no comprende los conceptos y no sabe qué operaciones utilizar.

1.2.3 Comprende el problema, los conceptos y las operaciones, pero se confunde con la pregunta.

#### **1.3 No comprende el planteamiento del problema.**

### **2. Concepción de un plan.**

#### **2.1 Concibe un plan creativo.**

### **3. Ejecución del plan: Heurística.**

#### **3.1 Estrategias reflexivas.**

3.1.1 Selecciona la operación cuyo significado es apropiado para el texto.

3.1.2 Diseña un dibujo o esquema acorde a lo planteado en el problema para encontrar la solución.

3.1.3 Razonamiento directo: procesamiento inductivo que se apoya en el uso del cálculo mental.

3.1.4 Identifica y tacha el dato no necesario para resolver el problema.

#### **3.2 Estrategias irreflexivas.**

3.2.1 Adivina la operación o fórmula y realiza operaciones mecánicamente.

3.2.2 Contesta "cualquier cosa", sin hacer alguna operación.

3.2.3 Borra las operaciones que realiza.

**4. Resultados.**

**4.1 Obtiene la solución correcta.**

**5. Creación de problemas.**

**5.1 Crea un problema acorde a la imagen proporcionada.**

**5.2 Crea un problema parcialmente acorde a la imagen proporcionada.**

5.2.1 Escribe los datos pero no formula una pregunta correctamente.

5.2.2 No escribe los datos correctamente pero sí formula una pregunta adecuada.

**5.3 No crea un problema acorde a la imagen proporcionada.**

En cuanto al análisis de los datos cualitativos, se llevará a cabo después de realizar el análisis cuantitativo. Una vez obtenidos los resultados, se complementarán con las observaciones realizadas durante las sesiones con el fin de buscar posibles explicaciones o interpretaciones a los resultados obtenidos.

## **7. Resultados e interpretación**

Después de llevar a cabo el análisis de los datos recogidos, se han obtenido los resultados que explicamos a continuación. La codificación completa aparece en el *Anexo II*.

### **7.1 Tarea nº 1**

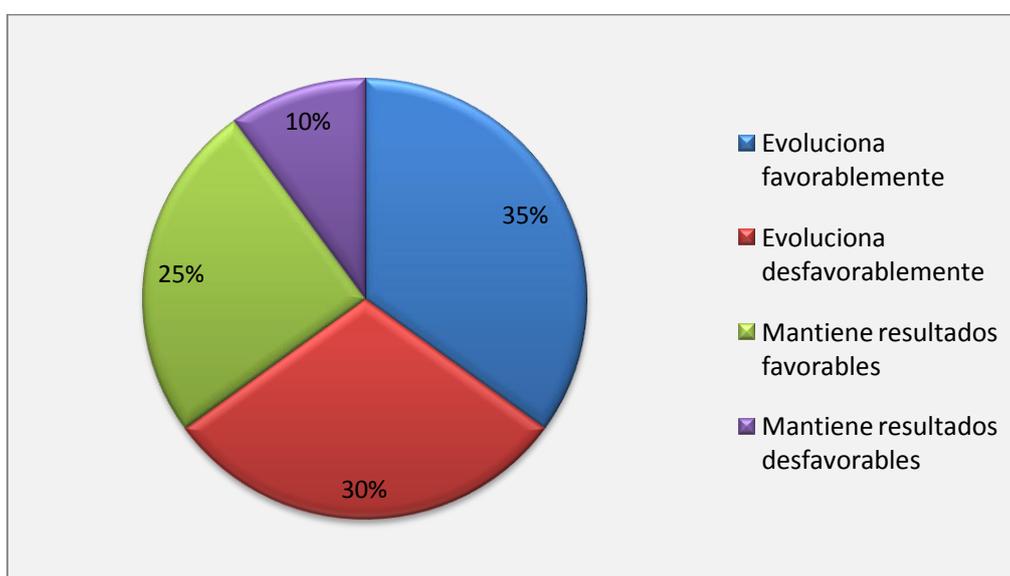
#### **7.1.1 Evolución de los alumnos**

En cuanto a la primera tarea, la evolución de los estudiantes en lo que respecta a la resolución del problema es bastante dispar, tal y como podemos ver en el *Gráfico I*. Por un lado, tenemos un grupo de estudiantes que mantiene los mismos resultados tanto en la primera sesión como en la última. Este grupo lo conforma el 35% de los estudiantes, porcentaje que se desglosa en dos grupos: el 25% de los estudiantes, que resuelve correctamente el problema tanto en la sesión 1 como en la sesión 5; y el 10% de los estudiantes, que muestra los mismos resultados negativos tanto en la primera sesión como en la quinta, tachando uno de los datos que sí es necesario y, por lo tanto, resolviendo de forma incorrecta el problema. Cabe destacar que este 10% corresponde a alumnos con dificultades, especialmente en el área de matemáticas, por lo que les ha costado bastante llevar a cabo esta tarea.

Por otro lado, hay un grupo de alumnos, que supone el 30% de la clase, que empeora desde la primera sesión hasta la última. En la primera sesión son capaces de resolver el problema, tachando el dato que no es necesario y aplicando la operación correspondiente; mientras que en la última sesión, a pesar de que la mayoría acierta tachando el dato que no es necesario, falla a la hora de resolver ya que no utilizan la operación adecuada o los datos necesarios.

Por último, el 35% restante de la clase muestra una evolución favorable a lo largo de las sesiones. Este grupo de alumnos tuvo unos resultados bastante

malos en la primera sesión, debidos a varios motivos. Algunos de ellos tacharon correctamente el dato que no era necesario para resolver el problema pero, sin embargo, a la hora de realizar la operación no utilizaron los datos o la operación apropiada. Otros tacharon uno de los datos que era necesario y, por lo tanto, fallaron a la hora de la resolución. Esto demuestra que no comprendían el planteamiento del problema. En cambio, en la última sesión hay un cambio bastante grande, ya que todos ellos son capaces tanto de tachar el dato no necesario como de aplicar la operación correspondiente para resolver el problema.



**Gráfico 1: Evolución de los estudiantes en la tarea 1.**

### **7.1.2 Tachado del dato no necesario**

En ambas sesiones el número de alumnos que tacha el dato no necesario es mucho mayor que el número de alumnos que resuelve el problema correctamente. En la primera sesión, la mitad de los que tacharon el dato bien no dieron con la solución correcta. Esto puede deberse a varios factores. En primer lugar, problemas con la operatoria, ya que algunos no son capaces de aplicar la operación correspondiente. En segundo lugar, basándome en las observaciones llevadas a cabo, a que eligen el dato a tachar de forma aleatoria o lo copian de su compañero. Muchos de ellos han tachado el dato

correctamente, sin embargo, a la hora de realizar la operación utilizan ese dato, lo que confirma lo comentado anteriormente.

En cambio, en la última sesión, solamente un número reducido tacha un dato que es necesario. En cuanto al resto, todos tachan el dato que sobra pero siguen teniendo problemas con la operatoria y, por lo tanto, no encuentran la solución correcta al problema. Sin embargo, a diferencia de la primera sesión, todos utilizan los datos que no han tachado, es decir, los datos correctos, aunque con la operación equivocada. Por lo tanto, podríamos concluir que en la última sesión la comprensión del problema ha mejorado notablemente pero no su capacidad para escoger la operación adecuada.

### **7.1.3 Representación gráfica**

En cuanto a las representaciones gráficas del problema, en la primera sesión, a pesar de que todos realizaron un dibujo del problema, tan sólo cinco niños hicieron un dibujo acorde a la situación planteada en éste. El resto de alumnos realizó dibujos que no tenían que ver con la situación planteada o no servían como apoyo para la resolución del problema. En cambio, en la última sesión, un alto porcentaje de alumnos, el 70%, realizó una representación adecuada al enunciado del problema. De dichos alumnos, la mayoría obtuvo la solución correcta al problema.

Al no estar acostumbrados a utilizar este tipo de estrategia basada en la representación gráfica, muchos de ellos al principio no comprenden que el objetivo es representar la situación planteada por el problema para facilitar su posterior resolución. Por ello, como podemos ver en los resultados, muchos dibujos no tienen nada que ver con lo expuesto en el enunciado (veremos seguidamente un ejemplo comentado). Sin embargo, hay un cambio bastante grande en la última sesión respecto a la primera. Este cambio se nota en varios aspectos. En primer lugar, en el número de niños que hace un dibujo acorde a

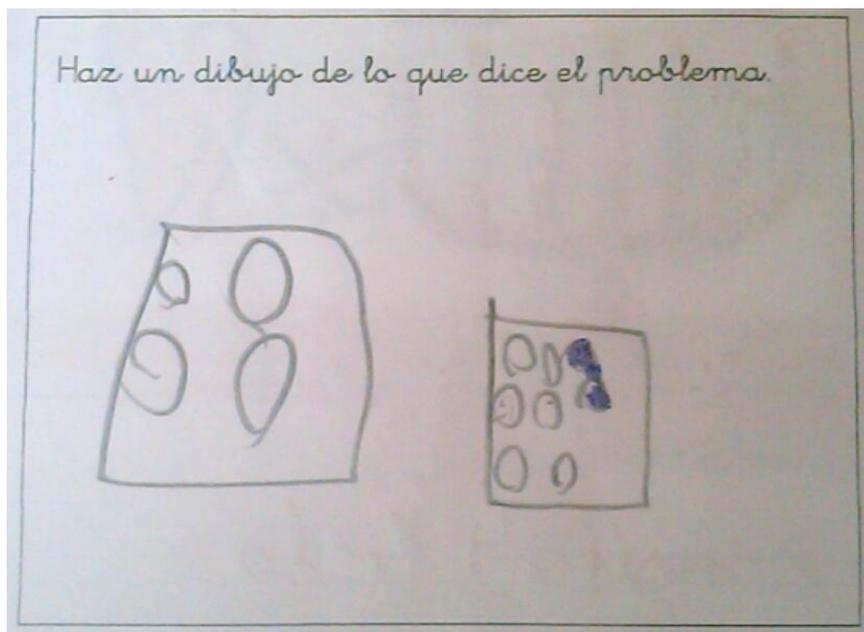
lo que se plantea en el enunciado. En segundo lugar, en la calidad de las representaciones, ya que estas han mostrado unas mejoras bastante notables.



**Ilustración 1: Representación gráfica realizada en la sesión 1.**

La representación mostrada en la *Ilustración 1* se corresponde con el problema de la sesión 1 cuyo enunciado era el siguiente: *En la hucha grande tengo 6 monedas. En la hucha pequeña tengo 9 monedas. Saco 3 monedas de la hucha pequeña. ¿Cuántas monedas me quedan en la hucha pequeña?*

Tal y como podemos ver, esta alumna se ha centrado más en la parte estética de la representación, mostrando parcialmente la situación del problema, ya que no ha hecho referencia al número de monedas que contenía cada hucha. Sin embargo, si nos fijamos en las manos del muñeco podemos ver que sí ha representado las tres monedas que saca de la hucha pequeña.



**Ilustración 2: Representación gráfica realizada en la sesión 5.**

En cuanto a la representación mostrada en la *Ilustración 2*, pertenece a la última sesión, cuyo problema decía lo siguiente: *En la caja grande tengo 4 pelotas. En la caja pequeña tengo 6 pelotas. Meto 2 pelotas más en la caja pequeña. ¿Cuántas pelotas tengo en la caja pequeña?*

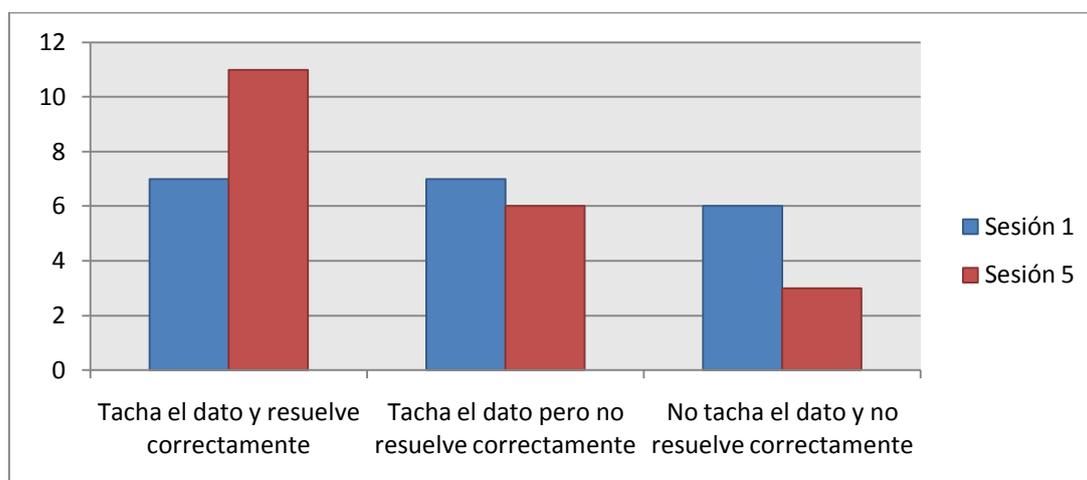
Este dibujo ha sido realizado por la misma niña después de cuatro sesiones, al finalizar el taller. Como podemos ver, a diferencia de la primera representación, en esta sí aparecen reflejados todos los datos expuestos en el enunciado. En lugar de hacer un dibujo muy elaborado, representa de forma muy simple la situación descrita en el problema. Podemos observar que en la caja pequeña representa las seis pelotas iniciales y añade posteriormente las dos pelotas que son introducidas, utilizando un color distinto para distinguirlo.

Es visible la diferencia entre ambas representaciones y la mejora que se ha producido de la primera a la última sesión. El sentido pictórico de la primera representación da paso a un modelo matemático en el que la alumna se ha desprendido de los detalles innecesarios desde el punto de vista matemático.

El uso de este modelo le facilita la resolución ya que puede encontrar la solución mediante conteo directo.

#### 7.1.4 Comparación de resultados

De forma global, como podemos ver en el *Gráfico 2*, los resultados muestran que hay una mejoría en el grupo completo, ya que en la primera sesión el 65% de la clase tachó acertadamente el dato que no era necesario; mientras que en la última sesión el porcentaje de aciertos a la hora de tachar el dato ascendió hasta el 85%. En cuanto a la resolución del problema, en la sesión 1 tan solo el 35% de la clase encontró la solución. En cambio, en la sesión 5 más de la mitad de la clase, un 55% de los alumnos, consiguió dar con la respuesta correcta.



**Gráfico 2: Comparativa resultados tarea 1.**

#### 7.1.5 Conclusiones

Como resumen de los resultados de la primera tarea, podemos concluir que se ha notado una mejoría en la gran mayoría de los alumnos en varios aspectos, incluyendo el uso de estrategias o la comprensión del problema. La gran

mayoría de los errores cometidos se deben a problemas con la operatoria. En base a mis observaciones creo que esto se debe su escasa formación en la interpretación en contexto de los problemas. No están acostumbrados a reflexionar sobre las situaciones que plantean los problemas, sino que utilizan los números de forma mecánica aplicando, en la mayoría de las situaciones, una operación de suma o resta de forma aleatoria. Este hecho es patente en las observaciones realizadas, ya que durante el desarrollo de las sesiones intermedias, muchos niños preguntaron: “¿Hay que sumar o restar?” Aunque puede parecer que este hecho se debe a una mala comprensión del enunciado, al pedirles que explicasen la situación descrita en el problema, no tenían ninguna dificultad, en cambio, no eran capaces de elegir la operación adecuada. Una cuestión clave que está tras estos resultados es la atribución de significado que estos alumnos hayan dado a los conceptos de suma y resta. Parece que la identificación de estos conceptos matemáticos con acciones cotidianas (sumar es reunir, juntar,...; restar es perder, gastar,...) aún no está completamente desarrollada.

## **7.2 Tarea nº 2**

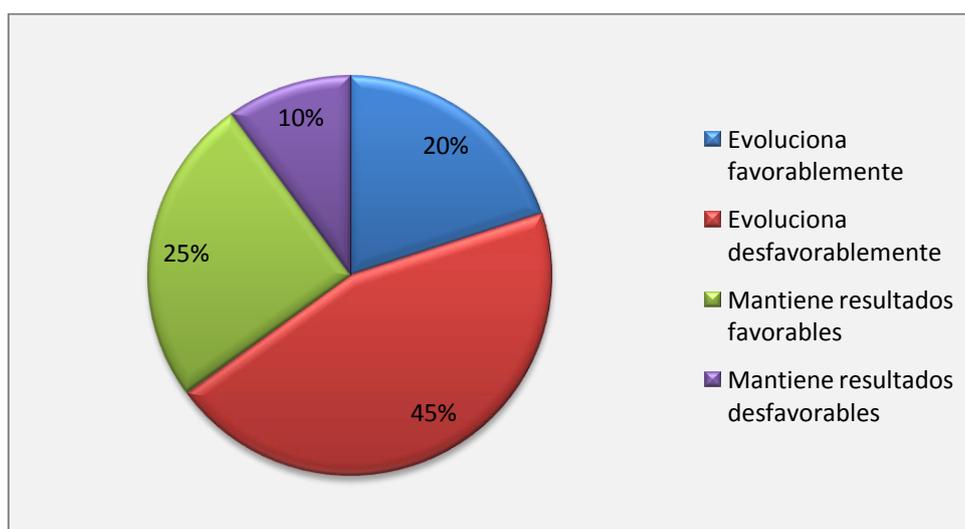
### **7.2.1 Evolución de los alumnos**

En lo referente a la tarea número 2, los resultados son menos favorables que en la primera, tal y como podemos ver en el *Gráfico 3*. Tan solo un 20% de la clase muestra cierta mejoría entre la primera y la última sesión. Este grupo no es capaz de crear un problema a partir de la imagen dada en la sesión 1, mientras que en la última no tienen problemas a la hora de plantear unos datos y una pregunta acordes a lo mostrado en la viñeta.

En cambio, un alto porcentaje de los alumnos, el 45%, ha mostrado una evolución desfavorable, ya que en la primera sesión fueron capaces de crear un problema correctamente; mientras que en la última el problema creado no

es correcto, bien porque no están planteados correctamente los datos o porque no son capaces de formular una pregunta.

El resto de la clase, al igual que pasó con la primera tarea, mantiene los mismos resultados en ambas sesiones. Un 10% no es capaz de plantear un problema ni en la primera ni en la última sesión. El 25% restante crea correctamente un problema completo en ambas sesiones sin ningún tipo de dificultad.



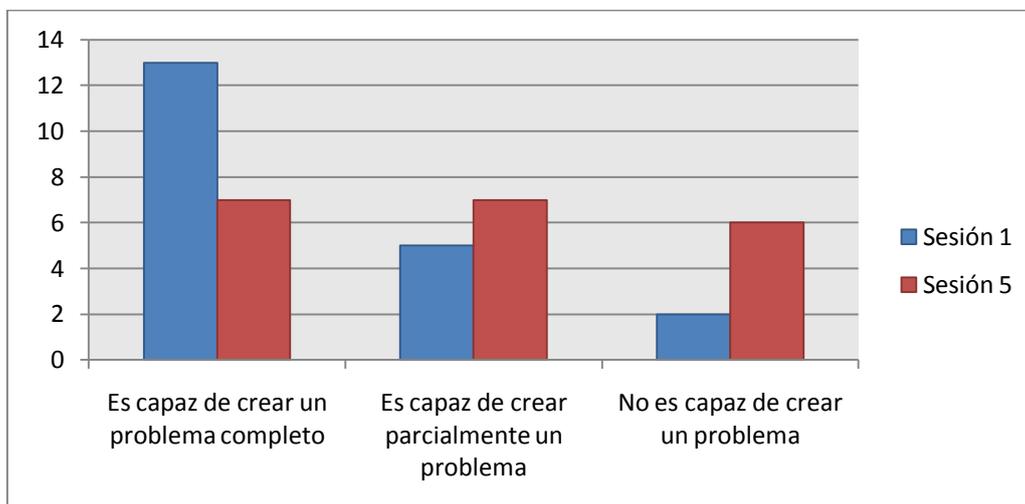
**Gráfico 3: Evolución de los estudiantes en la tarea 2.**

## **7.2.2 Comparación de resultados**

En cuanto a los problemas creados, hay estudiantes que crean un problema completo sin dificultad; otros que lo crean de forma parcial, ya que llegan a plantear los datos correctamente pero no formulan la pregunta y, al contrario, formulan la pregunta pero no plantean ningún tipo de dato; y, por último, hay un número de estudiantes que no es capaz ni de plantear los datos ni de formular la pregunta.

Como podemos ver en el *Gráfico 4*, los resultados empeoran en la quinta sesión con respecto a la primera. En la sesión 1 un total de 13 alumnos, es

decir, un 65% de la clase, consigue crear un problema completo; sin embargo, en la última sesión, solamente un 35% logra su objetivo. En cuanto al número de alumnos que no son capaces de crear un problema, aumenta notablemente de un 10% en la primera sesión a un 30% en la última sesión.



**Gráfico 4: Comparativa resultados tarea 2.**

A partir de lo observado puedo deducir que esto ha sido causado por la influencia de varios factores. En primer lugar, cabe destacar que es una tarea que les supuso dificultades desde el principio, ya que tiene un nivel de complejidad bastante alto, además de que nunca antes habían hecho nada parecido. A pesar de que los comentarios generales en la sesión 1 fueron de desagrado hacia ella, la realizaron con bastante éxito, lo cual puede ser debido a la novedad. Sin embargo, en la sesión 5 ya estaban cansados y la mayoría de comentarios eran del tipo: “otra vez esto”. Por lo tanto, el cansancio y la falta de motivación puede ser una de las causas de los malos resultados.

En segundo lugar, aunque se intentó que las dos fichas fueran lo más similares posibles, la elección de los dibujos ha influido a la hora de formular el problema. Como se muestra en la *Ilustración 3*, en la primera sesión la viñeta mostraba cinco globos, dos de los cuales estaban explotados, una situación bastante sencilla. En la última sesión, como se puede observar en la *Ilustración 4*, aparecían representadas en la imagen siete velas, de las que cuatro estaban

encendidas y tres apagadas, sostenidas por un candelabro, junto a la imagen de una niña. Aparentemente parecía una escena sencilla para formular un problema, sin embargo, la mayoría de los niños no conocía la palabra candelabro y eso supuso un problema bastante grande. Aunque para la creación del problema no era necesario nombrar el candelabro, el hecho de no conocer esa palabra produjo un bloqueo en ciertos niños. También tuvo gran influencia la imagen de la niña junto a las velas, puesto que muchos lo relacionaron con un cumpleaños, creando problemas que no tenían en cuenta todos los datos representados en la viñeta, como “*María cumple siete años, tenía seis años ¿Cuántos años tendrá ahora?*”

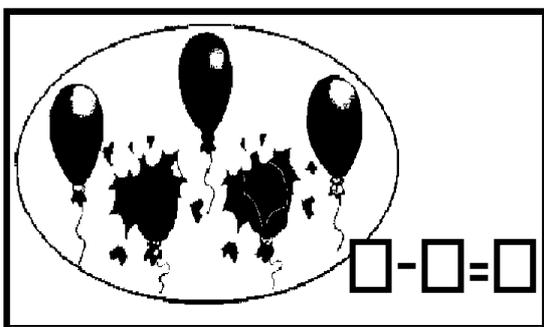


Ilustración 3: viñeta sesión 1.

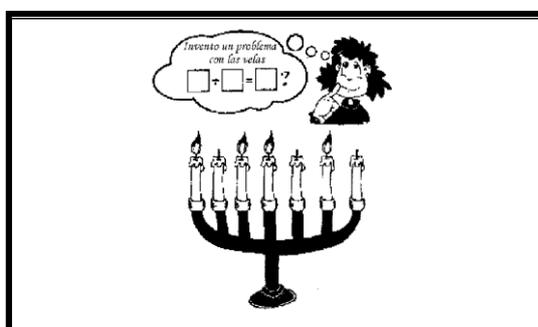


Ilustración 4: viñeta sesión 5.

### 7.2.3 Tipos de problemas creados

En lo referente al tipo de problemas creados, aunque las viñetas podían dar lugar tanto a problemas de cambio como de combinación, comparación o igualación, todos los problemas creados son de cambio, tanto aditivos como sustractivos. Esto puede deberse al hecho de que es el tipo de problemas más común utilizado en sus libros de texto y, por lo tanto, no están acostumbrados a ver problemas de los otros tipos.

#### **7.2.4 Conclusiones**

En resumen, se puede concluir a partir de lo observado que factores como el interés o la motivación pueden tener influencia a la hora de realizar la tarea con éxito. En cuanto al tipo de imagen representada también es un factor condicionante, ya que los niños realizan mejor aquellas tareas en las que la viñeta representa una situación conocida para ellos. Por lo tanto, podríamos decir que con el uso de imágenes que tienen un significado, es decir, que guardan relación con sus experiencias cotidianas, se obtienen unos resultados más favorables.

## 8. Conclusiones

El primer objetivo del trabajo era comprobar si la aplicación de técnicas o estrategias heurísticas, como la lectura analítica, facilitan la comprensión del problema. Basándome en los resultados de la primera tarea, puedo afirmar que la comprensión del enunciado y, por lo tanto, de la situación planteada en el problema, ha mejorado notablemente. En la última sesión casi la totalidad de los fallos se deben a la operatoria, lo que puede asociarse también a un problema de comprensión. Sin embargo, han sido capaces de utilizar los datos necesarios, algo que en la primera sesión no sucedió, lo que lleva a la conclusión de que la comprensión ha sufrido una evolución positiva.

El segundo objetivo del trabajo consistía en comprobar si la representación gráfica de los datos de un problema condiciona el tipo de estrategia a utilizar y el éxito en la misma. Como hemos podido ver en los resultados, se da un aumento tanto en el porcentaje de alumnos que realiza correctamente la representación del problema como en el número de aciertos a la hora de llevar a cabo la resolución. Además, la mayor parte de los alumnos que realiza la representación obtiene una solución acertada, a diferencia de aquellos que no utilizan esta estrategia, cuyos resultados son mayoritariamente negativos. Por lo tanto, podríamos decir que el uso de este heurístico facilita la comprensión del problema y su posterior resolución.

En cuanto al tipo de estrategia a utilizar, a pesar de que muchos de los alumnos realizan representaciones a partir de las cuales pueden obtener la solución por otros medios que no impliquen hacer una operación, todos la llevan a cabo. Sin embargo, creo que esto se debe a que hay un espacio delimitado para hacer la operación, por lo que se sienten “obligados” a escribirla. Si no se les indicase de forma explícita es posible que muchos de ellos resolviesen el problema mediante conteo directo. Por lo tanto, en lo referente a este aspecto los resultados no son concluyentes.

En cuanto al tercer objetivo, sobre la valoración de la importancia que tiene el conocimiento de la operatoria en el éxito al encontrar una solución, creo que ha

quedado patente que es un factor decisivo. Como hemos observado en los resultados, muchos de los alumnos fueron capaces de seleccionar los datos necesarios para la resolución del problema. Sin embargo, fallaron a la hora de realizar la operación. Basándome tanto en los resultados como en las observaciones llevadas a cabo, puedo concluir que esto se debe a que no tienen claro el concepto de suma y resta. Solamente conocen esas dos operaciones, por lo que saben que tendrán que aplicar una de las dos, que muchos de ellos suelen elegir al azar.

Por último, relacionado con el anterior objetivo, la investigación tenía como meta identificar los factores dominantes que intervienen en las resoluciones erróneas. Tal y como hemos podido ver hay varios factores que influyen a la hora de llevar a cabo las distintas tareas. Aunque el estudio no se ha centrado en el análisis de factores afectivos, la sensación general es que tanto el interés como la motivación han sido aspectos que han podido influir en el desarrollo de la segunda tarea. Es una hipótesis que se queda abierta con el fin de poder seguir investigándola en el futuro. Por otro lado, tenemos los problemas con la operatoria, que parece el factor más dominante, ya que ha estado presente tanto en la primera sesión como en la última, aunque en menor medida.

Como conclusión final, a partir de la información obtenida en la investigación, podemos inferir que el uso de estrategias heurísticas mejora la actuación de los alumnos a la hora de resolver un problema y, por lo tanto, sus capacidades y habilidades para enfrentarse a ellos. Este estudio muestra una ligera mejora en el desempeño de los alumnos en la realización de las tareas, a pesar de que su duración ha sido bastante corta, por lo que si se aplicase durante más tiempo se puede suponer que los resultados serían mucho mejores.

## 9. Bibliografía

AGUILAR, M; NAVARRO, J. I. 2000. Aplicación de una estrategia de resolución de problemas matemáticos en niños. *Revista de Psicología General y Aplicación* [en línea], 53, pp. 63-83. [Consulta: 22 abril 2014]. Disponible en: [http://hum634.uca.es/documentos/aplicaciyn\\_de\\_una\\_estrategia\\_de\\_resoluciyn\\_de\\_problemas\\_matemyticos\\_en\\_niyos.pdf](http://hum634.uca.es/documentos/aplicaciyn_de_una_estrategia_de_resoluciyn_de_problemas_matemyticos_en_niyos.pdf)

CANTABRIA, 2007. Decreto 56/2007, de 10 de mayo, por el que se establece el currículo de Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Cantabria. Boletín Oficial de Cantabria, 24 de mayo de 2007, 100, pp. 7399-7465. Descargado el 14 de Marzo de 2014 de <http://portaleducativo.educantabria.es/documents/10636/0/Curr%C3%ADculo+Primaria+Cantabria.pdf/fce0e3b7-475f-49e0-801b-5ccc0970f4a7>

CHAMORRO, C. 2003. *Didáctica de la Matemática para Primaria*. Madrid: Pearson.

ECHENIQUE, I. 2006. *Matemáticas: Resolución de Problemas*. Navarra: Departamento de Educación. Descargado el 17 de Marzo de 2014 de <http://www.edu.xunta.es/centros/ceipisaacperal/system/files/matematicas.pdf>

ESPAÑA, 2006. Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, que regula las enseñanzas educativas en España. Boletín Oficial del Estado, 4 de mayo de 2006, 106, pp. 17158-17207. Descargado el 14 de Marzo de 2014 de <http://www.boe.es/boe/dias/2006/05/04/pdfs/A17158-17207.pdf>.

IRIARTE, A. J. 2011. Desarrollo de la competencia resolución de problemas desde una didáctica con enfoque metacognitivo. *Revista del Instituto de Estudios en Educación Universidad del Norte* [en línea], nº15, pp. 2-21.

[Consulta: 22 abril 2014] ISSN 2145-9444. Disponible en:  
<http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/zona/article/viewFile/1171/2355>

KRULIK, S.; RUDNICK, J. A. 1987. *Problem solving: A handbook for teachers*. 2ª ed. Boston: Allyn and Bacon.

ORTON, A. 1990. *Didáctica de las Matemáticas*. Madrid: Morata.

POLYA, G. 1989. *Cómo Plantear y Resolver Problemas*. 15ª ed. México: Trillas.

POLYA, G. 1981. *Mathematical Discovery*. Nueva York: Wiley.

PUIG, L.; CERDÁN, F. 1988. *Problemas aritméticos escolares*. Madrid: Síntesis.

SCHOENFELD, A. 1985. *Mathematical Problem Solving*. California: Academic Press.

SILVA, M.; RODRÍGUEZ, A.; SANTILLÁN, O. 2009. *Métodos y estrategias de resolución de problemas matemáticos utilizadas por alumnos de 6to. Grado de primaria*. Descargado de:

[http://www.cimeac.com/images/2a\\_parte\\_reporte\\_final\\_inide.pdf](http://www.cimeac.com/images/2a_parte_reporte_final_inide.pdf)

# Anexo I: Fichas.

Sesión 1

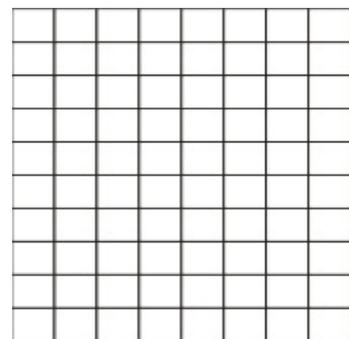
Nombre \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

<ul style="list-style-type: none"><li>• En la hucha grande tengo seis monedas.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• En la hucha pequeña tengo nueve monedas.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Saco tres monedas de la hucha pequeña.</li></ul>
¿Cuántas monedas me quedan en la hucha pequeña?

Haz un dibujo de lo que dice el problema.

Operación



Solución

En la hucha pequeña  
me quedan

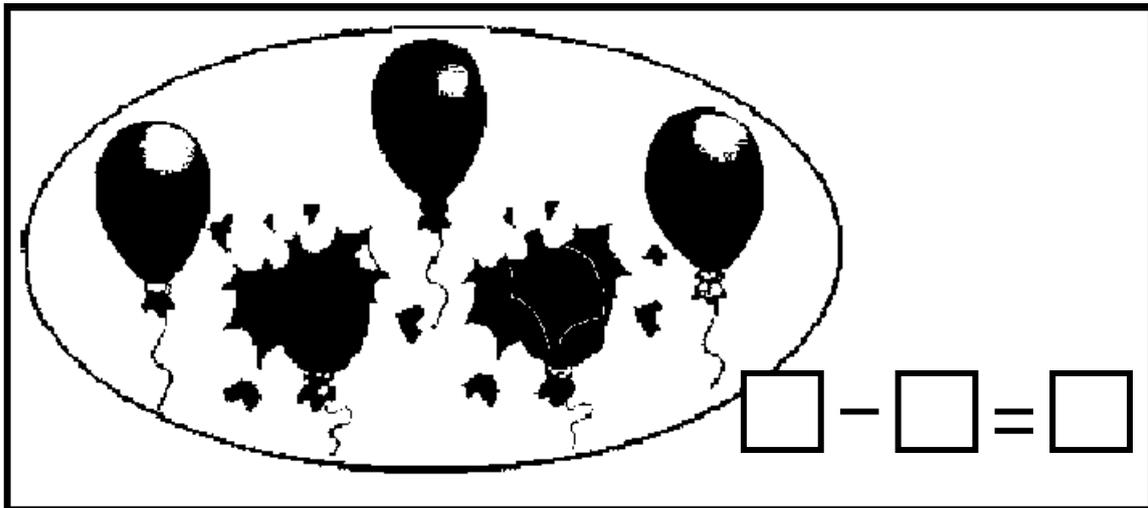
Observa el problema. ¿Qué dato no necesitas para contestar a la pregunta? Táchalo arriba.

Nombre \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

Inventa un problema a partir de lo que ves en la imagen.

¿Cuáles serán los datos? ¿Cuál será la pregunta?



Escribe aquí el problema:

---

---

---

---

---

---

---

---

Nombre \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

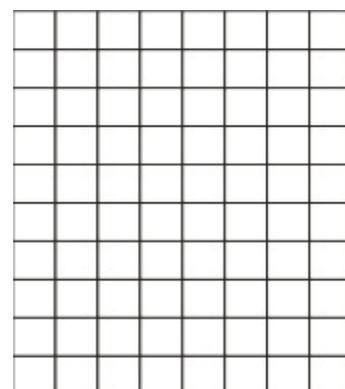
- Un pato pesa 3 kilos.
  - Una sandía pesa 4 kilos.
  - Un gato pesa 7 kg.
- ¿Cuánto pesan los dos animales juntos?

Haz un dibujo de lo que dice el problema.

The illustration shows three separate weighing scales. On the left, a ginger cat is on a scale. In the middle, a watermelon is on a scale. On the right, a duck is on a scale.

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
kg														

Operación



Solución

Los dos animales pesan \_\_\_\_\_

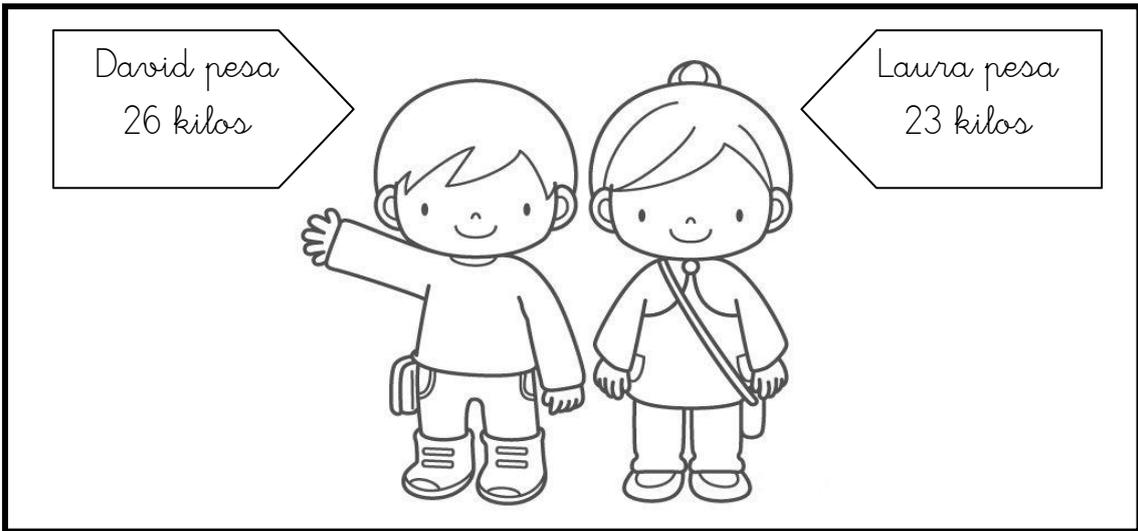
Observa el problema. ¿Qué dato no necesitas para contestar a la pregunta? Táchalo arriba.

Nombre \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

Inventa un problema a partir de lo que ves en la imagen.

¿Cuáles serán los datos? ¿Cuál será la pregunta?



Escribe aquí el problema:

---

---

---

---

---



Nombre \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

Inventa un problema a partir de lo que ves en la imagen.

¿Cuáles serán los datos? ¿Cuál será la pregunta?



Escribe aquí el problema:

---

---

---

---

---

---

---

---

Nombre \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

- En una zona del parque hay 10 pinos.

- En otra zona hay 3 encinas y 4 palmeras.

- En la entrada del parque hay 7 bancos.

¿Cuántos árboles hay en total en el parque?

Solución

En el parque hay \_\_\_\_\_

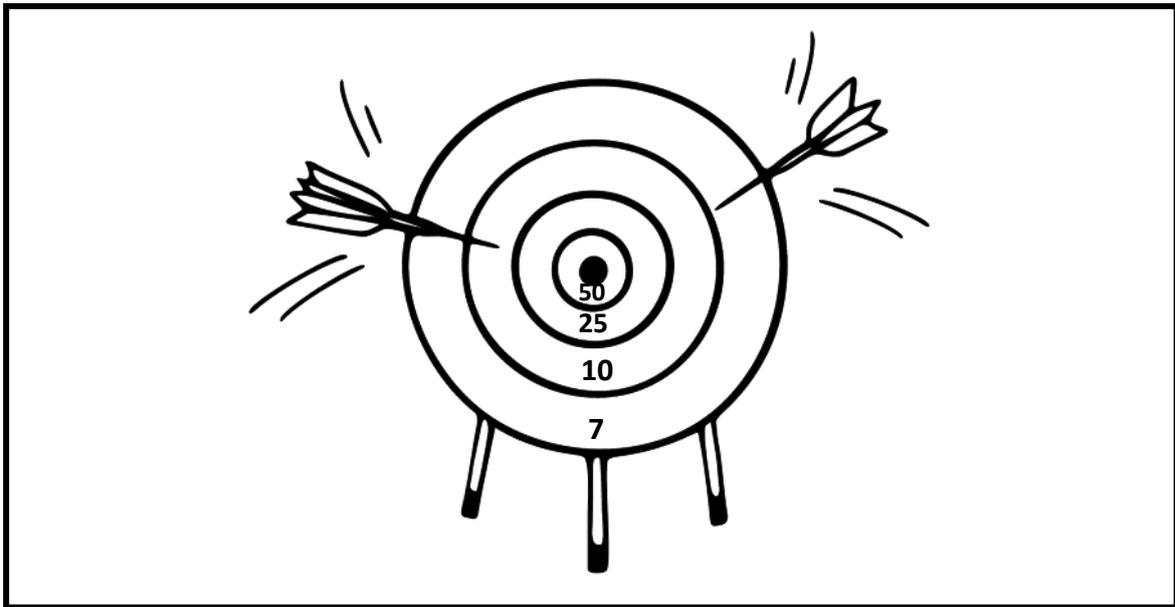
Observa el problema. ¿Qué dato no necesitas para contestar a la pregunta? Táchalo.

Nombre \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

Inventa un problema a partir de lo que ves en la imagen.

¿Cuáles serán los datos? ¿Cuál será la pregunta?



Escribe aquí el problema:

---

---

---

---

---

---

---

---

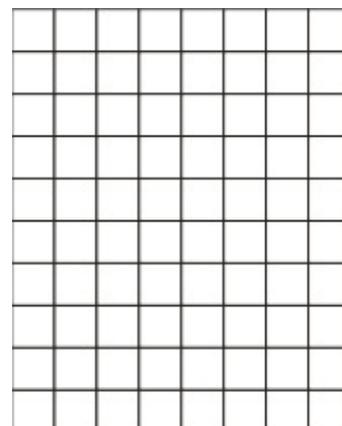
Nombre \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

- En la caja grande tengo 4 pelotas.
  - En la caja pequeña tengo 6 pelotas.
  - Meto 2 pelotas más en la caja pequeña.
- ¿Cuántas pelotas tengo en la caja pequeña?

Haz un dibujo de lo que dice el problema.

Operación



Solución

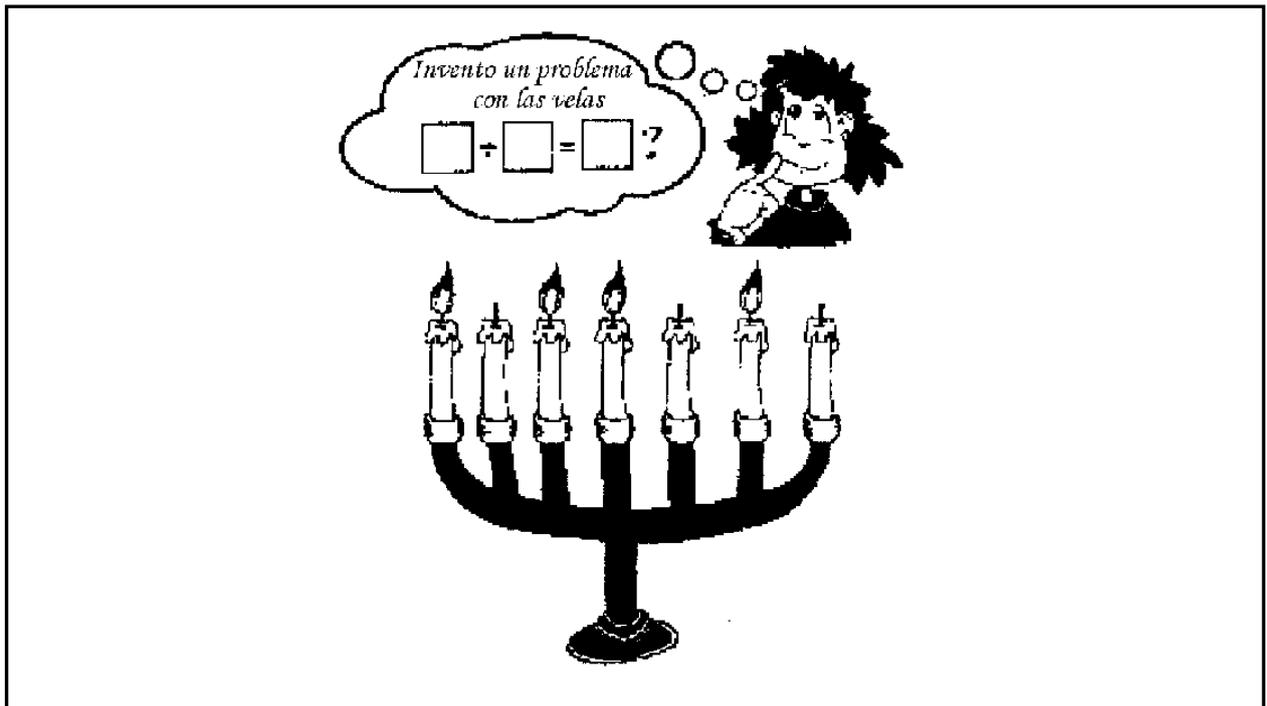
En la caja pequeña  
tengo

Observa el problema. ¿Qué dato no necesitas para contestar a la pregunta? Táchalo arriba.

Nombre \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

Inventa un problema a partir de lo que ves en la imagen.



Escribe aquí el problema:

---

---

---

---

---

---

---

## Anexo II: Registro de resultados.

	SESIÓN 1		SESIÓN 5	
<b>1. Comprensión del problema</b>				
1.1 Comprende el planteamiento del problema	8/20	40%	10/20	50%
1.2 Comprende parcialmente el problema				
1.2.1 Comprende la pregunta y los conceptos, pero no identifica las operaciones que debe realizar	6/20	30%	7/20	35%
1.2.2 Entiende la pregunta, pero no comprende los conceptos y no sabe qué operaciones utilizar				
1.2.3 Comprende el problema, los conceptos y las operaciones, pero se confunde con la pregunta				
1.3 No comprende el planteamiento del problema	6/20	30%	2/20	10%
<b>2. Concepción de un plan</b>				
2.1 Concibe un plan creativo	3/20	15%	2/20	10%
<b>3. Ejecución del plan: Heurística (estrategias reflexivas e irreflexivas)</b>				
<b>3.1 Estrategias reflexivas</b>				
3.1.1 Selecciona la operación cuyo significado es apropiado para el texto	7/20	35%	11/20	55%
3.1.2 Diseña un dibujo o esquema acorde a lo planteado en el problema para encontrar la solución	5/20	25%	14/20	70%
3.1.3 Razonamiento directo: procesamiento inductivo que se apoya en el uso del cálculo mental				
3.1.4 Identifica y tacha el dato que no necesita para resolver el problema	13/20	65%	17/20	85%
<b>3.2 Estrategias irreflexivas</b>				
3.2.1 Adivina la operación o fórmula y realiza operaciones mecánicamente				
3.2.2 Contesta "cualquier cosa", sin hacer alguna operación				
3.3.3 Borra las operaciones que realiza	5/20	25%	0/20	0%
<b>4. Resultados.</b>				
4.1 Obtiene la solución correcta	7/20	35%	11/20	55%
<b>5. Creación de problemas</b>				
5.1 Es capaz de crear un problema acorde a la imagen proporcionada	13/20	65%	7/20	35%
5.2 Es capaz de crear un problema parcialmente acorde a la imagen proporcionada				
5.2.1 Escribe los datos correctamente pero no es capaz de formular la pregunta	2/20	10%	2/20	10%
5.2.2 No escribe los datos correctamente pero es capaz de formular la pregunta a partir de la imagen	3/20	15%	4/20	20%
5.3 No es capaz de crear un problema acorde a la imagen proporcionada	2/20	10%	7/20	35%

		<b>SESIÓN 2</b>	
<b>1. Comprensión del problema</b>			
1.1 Comprende el planteamiento del problema	14/20	70%	
<b>1.2 Comprende parcialmente el problema</b>			
1.2.1 Comprende la pregunta y los conceptos, pero no identifica las operaciones que debe realizar			
1.2.2 Entiende la pregunta, pero no comprende los conceptos y no sabe qué operaciones utilizar			
1.2.3 Comprende el problema, los conceptos y las operaciones, pero se confunde con la pregunta	5/20	25%	
1.3 No comprende el planteamiento del problema	1/20	5%	
<b>2. Concepción de un plan</b>			
2.1 Concibe un plan creativo			
<b>3. Ejecución del plan: Heurística (estrategias reflexivas e irreflexivas)</b>			
<b>3.1 Estrategias reflexivas</b>			
3.1.1 Selecciona la operación cuyo significado es apropiado para el texto	12/20	60%	
3.1.2 Diseña un dibujo o esquema para encontrar la solución	14/20	70%	
3.1.3 Razonamiento directo: procesamiento inductivo que se apoya en el uso del cálculo mental	4/20	20%	
3.1.4 Identifica y tacha el dato que no necesita para resolver el problema	15/20	75%	
<b>3.2 Estrategias irreflexivas</b>			
3.2.1 Adivina la operación o fórmula y realiza operaciones mecánicamente			
3.2.2 Contesta "cualquier cosa", sin hacer alguna operación			
3.3.3 Borra las operaciones que realiza	1/20	5%	
<b>4. Resultados.</b>			
4.1 Obtiene la solución correcta	13/20	65%	
<b>5. Creación de problemas</b>			
5.1 Es capaz de crear un problema acorde a la imagen proporcionada	16/20	80%	
<b>5.2 Es capaz de crear un problema parcialmente acorde a la imagen proporcionada</b>			
5.2.1 Escribe los datos correctamente pero no es capaz de formular la pregunta	4/20	20%	
5.2.2 No escribe los datos correctamente pero es capaz de formular la pregunta a partir de la imagen			
5.3 No es capaz de crear un problema acorde a la imagen proporcionada			

		<b>SESIÓN 3</b>	
<b>1. Comprensión del problema</b>			
1.1 Comprende el planteamiento del problema	19/20	95%	
<b>1.2 Comprende parcialmente el problema</b>			
1.2.1 Comprende la pregunta y los conceptos, pero no identifica las operaciones que debe realizar			
1.2.2 Entiende la pregunta, pero no comprende los conceptos y no sabe qué operaciones utilizar			
1.2.3 Comprende el problema, los conceptos y las operaciones, pero se confunde con la pregunta			
1.3 No comprende el planteamiento del problema	1/20	5%	
<b>2. Concepción de un plan</b>			
2.1 Concibe un plan creativo			
<b>3. Ejecución del plan: Heurística (estrategias reflexivas e irreflexivas)</b>			
<b>3.1 Estrategias reflexivas</b>			
3.1.1 Selecciona la operación cuyo significado es apropiado para el texto	18/20	90%	
3.1.2 Diseña un dibujo o esquema para encontrar la solución	12/20	60%	
3.1.3 Razonamiento directo: procesamiento inductivo que se apoya en el uso del cálculo mental			
3.1.4 Identifica y tacha el dato que no necesita para resolver el problema	18/20	90%	
<b>3.2 Estrategias irreflexivas</b>			
3.2.1 Adivina la operación o fórmula y realiza operaciones mecánicamente			
3.2.2 Contesta "cualquier cosa", sin hacer alguna operación			
3.3.3 Borra las operaciones que realiza			
<b>4. Resultados.</b>			
4.1 Obtiene la solución correcta	15/20	75%	
<b>5. Creación de problemas</b>			
5.1 Es capaz de crear un problema acorde a la imagen proporcionada	10/20	50%	
<b>5.2 Es capaz de crear un problema parcialmente acorde a la imagen proporcionada</b>			
5.2.1 Escribe los datos correctamente pero no es capaz de formular la pregunta	2/20	10%	
5.2.2 No escribe los datos correctamente pero es capaz de formular la pregunta a partir de la imagen			
5.3 No es capaz de crear un problema acorde a la imagen proporcionada	8/20	40%	

		<b>SESIÓN 4</b>	
<b>1. Comprensión del problema</b>			
1.1 Comprende el planteamiento del problema	6/20	30%	
<b>1.2 Comprende parcialmente el problema</b>			
1.2.1 Comprende la pregunta y los conceptos, pero no identifica las operaciones que debe realizar			
1.2.2 Entiende la pregunta, pero no comprende los conceptos y no sabe qué operaciones utilizar	1/20	5%	
1.2.3 Comprende el problema, los conceptos y las operaciones, pero se confunde con la pregunta			
1.3 No comprende el planteamiento del problema	13/20	65%	
<b>2. Concepción de un plan</b>			
2.1 Concibe un plan creativo			
<b>3. Ejecución del plan: Heurística (estrategias reflexivas e irreflexivas)</b>			
<b>3.1 Estrategias reflexivas</b>			
3.1.1 Selecciona la operación cuyo significado es apropiado para el texto	2/20	10%	
3.1.2 Diseña un dibujo o esquema para encontrar la solución	2/20	10%	
3.1.3 Razonamiento directo: procesamiento inductivo que se apoya en el uso del cálculo mental	3/20	15%	
3.1.4 Identifica y tacha el dato que no necesita para resolver el problema	6/20	30%	
<b>3.2 Estrategias irreflexivas</b>			
3.2.1 Adivina la operación o fórmula y realiza operaciones mecánicamente			
3.2.2 Contesta "cualquier cosa", sin hacer alguna operación	1/20	5%	
3.3.3 Borra las operaciones que realiza			
<b>4. Resultados.</b>			
4.1 Obtiene la solución correcta	5/20	25%	
<b>5. Creación de problemas</b>			
5.1 Es capaz de crear un problema acorde a la imagen proporcionada	4/20	20%	
<b>5.2 Es capaz de crear un problema parcialmente acorde a la imagen proporcionada</b>			
5.2.1 Escribe los datos correctamente pero no es capaz de formular la pregunta	1/20	5%	
5.2.2 No escribe los datos correctamente pero es capaz de formular la pregunta a partir de la imagen	1/20	5%	
5.3 No es capaz de crear un problema acorde a la imagen proporcionada	14/20	70%	