

TRABAJO DE FIN DE GRADO
DE MAESTRO EN EDUCACIÓN INFANTIL

ESTRATEGIAS INFORMALES EN LA RESOLUCIÓN DE
PROBLEMAS DE SUMA Y RESTA: ESTUDIO EXPLORATORIO EN
UN AULA DE 5 AÑOS DE EDUCACIÓN INFANTIL

ALUMNAS: EVA CRESPO ARBELO Y

AINHOA RODRÍGUEZ SANTOS

TUTORA: ALICIA BRUNO CASTAÑEDA

CURSO ACADÉMICO 2017/2018

CONVOCATORIA: JUNIO 2018

TÍTULO: ESTRATEGIAS INFORMALES EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE SUMA Y RESTA: ESTUDIO EXPLORATORIO EN UN AULA DE 5 AÑOS DE EDUCACIÓN INFANTIL

RESUMEN: Este Trabajo de Fin de Grado (TFG) presenta un estudio sobre la resolución de problemas aditivos en niños de Educación Infantil. En la primera parte, se realiza una revisión teórica sobre diferentes trabajos que analizan este tópico y, en la segunda parte, se presenta un estudio exploratorio, en un aula de 5 años, focalizado en el análisis de estrategias informales, previas al aprendizaje simbólico, que utilizan los niños para resolver este tipo de problemas. El estudio se basó en la realización de entrevistas individuales a 26 niños que resolvieron ocho problemas aditivos de enunciado verbal. Se han categorizado las dificultades y estrategias empleadas para su resolución. Las conclusiones obtenidas indican que la estrategia más utilizada por niños de estas edades es la modelización, seguida por los hechos numéricos y, por último, el conteo.

PALABRAS CLAVES: Resolución de problemas, problemas aditivos, estrategias informales, Educación Infantil.

ABSTRACT: This “End of Degree” project (TFG) presents a study about the resolution of mathematic problems of positive terms (additive problems) conducted in Preschool Education. In one hand, this TFG makes a theoretical revision about different articles that analyze this topic, and in the other hand, it presents an exploratory study on a 5 year old class, that focalizes in the analysis of informal strategies, prior to the symbolic learning, that children use to solve this type of mathematical problems. The study was based on the execution of individual interviews to 26 kids that had to solve eight additive problems with a verbal formulation. The difficulties and strategies used for their resolution have been categorized. Once this study has finished, the conclusions that have been obtained denote that the strategie that was most used is the representation, followed by the numbers facts and lastly the counting strategie.

KEY WORDS: Resolution of mathematical problems, additive problems, informal strategies, Preschool Education.

ÍNDICE

1. PRESENTACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL TEMA.....	3
2. LOS PROBLEMAS ADITIVOS	4
3. ESTRATEGIAS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ADITIVOS	6
4. DIFICULTADES Y ERRORES EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	8
5. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA DE LOS PROBLEMAS DE SUMA Y RESTA	10
6. CONCLUSIONES DE LA REVISIÓN TEÓRICA.....	12
7. ESTUDIO EXPLORATORIO	13
7.1. METODOLOGÍA	13
7.2. RESULTADOS	16
8. RESUMEN DE LOS RESULTADOS.....	25
9. DISCUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN	27
10. CONCLUSIONES.....	29
11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30

ESTRATEGIAS INFORMALES EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE SUMA Y RESTA: ESTUDIO EXPLORATORIO EN UN AULA DE 5 AÑOS DE EDUCACIÓN INFANTIL

1. PRESENTACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

En el desarrollo de este Trabajo de Fin de Grado (en adelante, TFG) se ha realizado un estudio exploratorio con el alumnado de un aula de Educación Infantil, de cinco años, en el Colegio Máyxex (Tenerife). La finalidad que se persigue es conocer cuáles son las estrategias informales que los niños del segundo ciclo de la etapa de Educación Infantil emplean para resolver problemas aditivos.

El currículo del segundo ciclo de la Educación Infantil, recogido en el *DECRETO 183/2008, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación y el currículo del 2º ciclo de la Educación Infantil en la Comunidad Autónoma de Canarias* se presentan los contenidos matemáticos e indicaciones metodológicas para abordar cómo debemos trabajar las matemáticas en esta etapa. La resolución de problemas sencillos se plantea en uno de los criterios recogidos. Con este criterio se quiere promover la capacidad de los estudiantes para identificar situaciones en las que tengan que aplicar procedimientos y estrategias de resolución de problemas, como puede ser agrupar, separar... Asimismo, se propone evaluar si identifican los datos, buscan la mejor estrategia para resolver esa situación y utilizan los procedimientos más adecuados. Para ello, en situaciones planificadas o espontáneas de juegos, se pedirá a los niños que verbalicen cómo las entienden, cuáles son los puntos problemáticos, cómo las podrían resolver, y también que anticipen diferentes resultados y/o soluciones.

Se solicita al profesorado observar el modo en que los niños se enfrentan a problemas sencillos que se desarrollan dentro del aula y que conlleven realizar las operaciones de quitar, añadir, repartir, etc., y a si manifiestan la necesidad de resolverlos. Para ello tendrán en cuenta si utilizan expresiones negativas y se inhiben, o si por el contrario, muestran interés por resolverlos.

Como se puede observar, el currículo otorga un valor importante a la resolución de problemas y ofrece interesantes estrategias metodológicas para seguir en el aula. Plantea resolver problemas de tipo aditivo, en un aula de corte estándar, en los momentos finales de la etapa de Educación Infantil.

En los siguientes apartados se exponen las clasificaciones, aportadas por distintos autores, de los problemas aditivos y sustractivos, las estrategias más comunes

empleadas por los estudiantes, las metodologías y materiales que facilita la resolución de los mismos, y por último, las principales dificultades y los errores que encuentran los niños.

2. LOS PROBLEMAS ADITIVOS

Para conocer qué es un problema de situación aditiva y sustractiva se acude a la definición de Segovia y Rico (2011). Indican estos autores que una situación aditiva, es aquella en la aparecen tres cantidades, dos de ellas son los sumandos, es decir, los elementos que se agregan, y la tercera cantidad resultante de esa unión es el resultado. Asimismo, en la situación sustractiva, hallamos la misma cantidad de componentes involucrados, una cantidad inicial (minuendo), una segunda que se segrega o quita de la anterior (sustraendo), y el resultado final que es la cantidad obtenida de la operación.

Los problemas de suma y resta se clasifican en cuatro tipos: *cambio*, *combinación*, *comparación* e *igualación* (Carpenter, Fennema, Frankem, Levi, y Empson, 1999; Segovia y Rico, 2011).

Los problemas de *cambio* son aquellos en los que aumenta o disminuye una cantidad de un conjunto a causa de una acción directa o implícita. Los cambios se producen a lo largo del tiempo, encontrando en un primer momento una cantidad inicial, que sufre un cambio, debido a la suma o resta de otra cantidad, obteniendo el resultado como la cantidad final resultante de estas acciones. En este tipo de problemas, la incógnita puede estar presente en el momento inicial (cantidad inicial), en la acción (cantidad de cambio) o en el momento final (cantidad final). Esto se muestra con el esquema y ejemplo de la Figura 1.

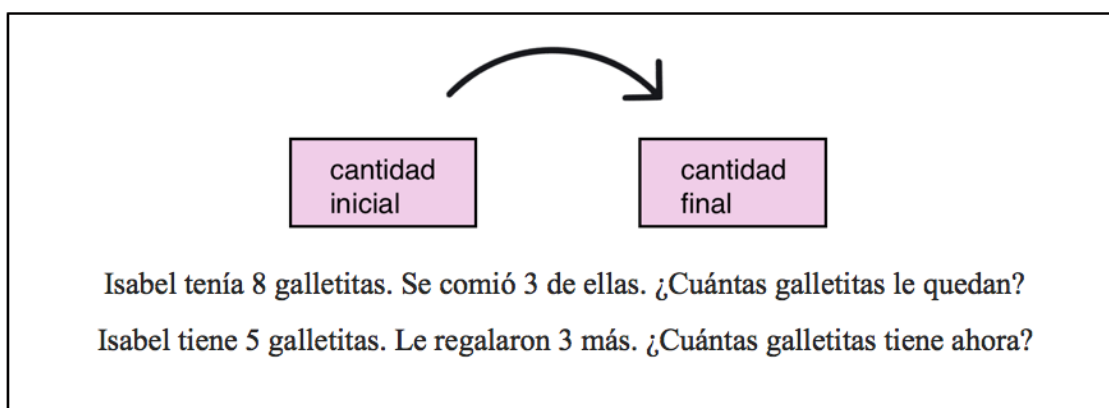


Figura 1: *Esquema de cambio*

Los problemas de *combinación* establecen relaciones estáticas entre un conjunto total y dos subconjuntos que lo forman. Al contrario que en los problemas de cambio no hay ninguna acción o cambio en el tiempo (ver esquema y ejemplo de la Figura 2).

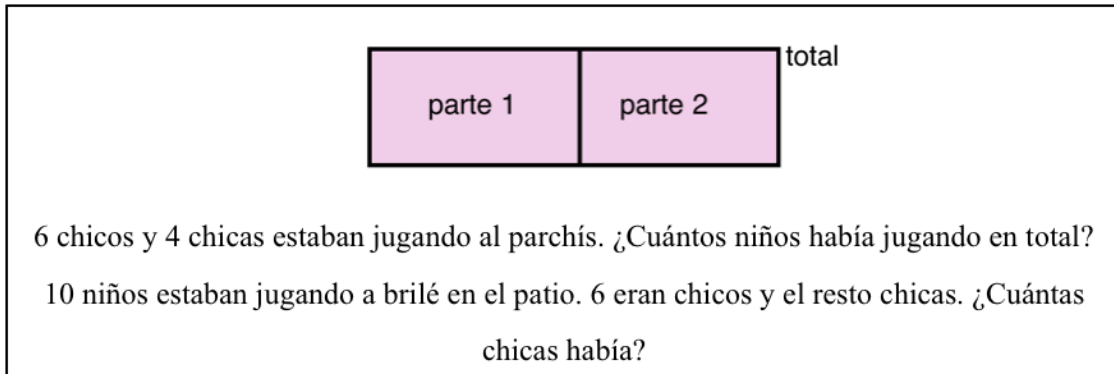


Figura 2: *Esquema de combinación*

En los problemas de *comparación* se determina una relación de *comparación* (diferencia) que existe entre dos conjuntos que no tienen ningún elemento común (cantidad comparada y cantidad referente). La cantidad de referencia es aquella que da la información del problema para, en base a ella, poder averiguar la cantidad comparada o desconocida (esto se muestra con un esquema y ejemplo en la Figura 3).

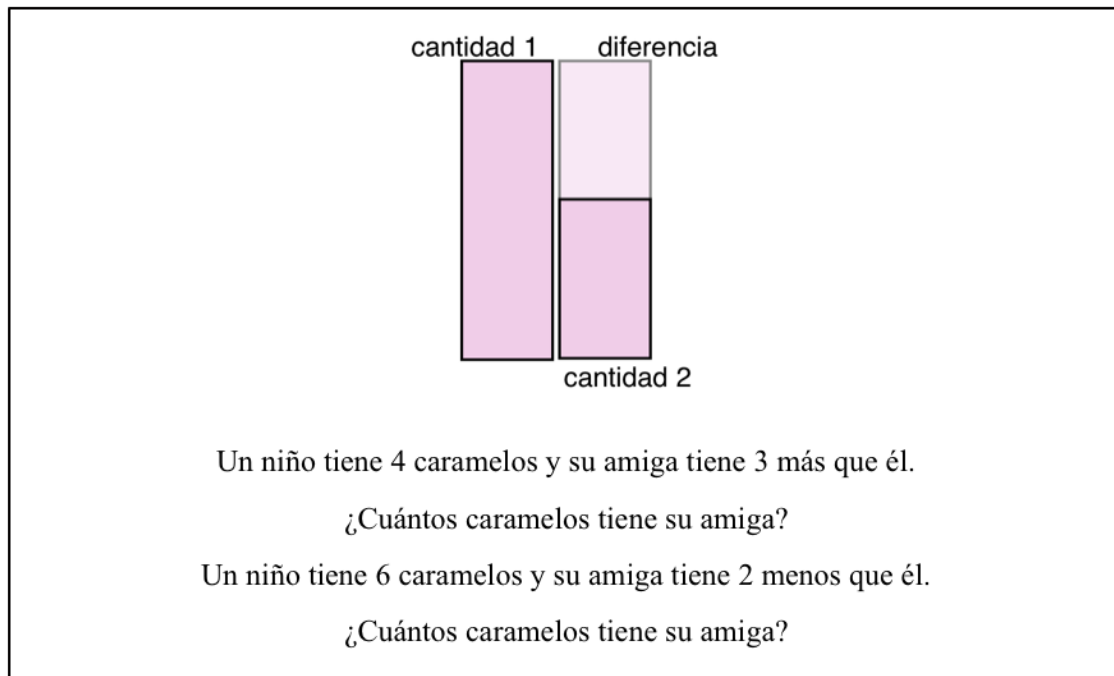


Figura 3: *Esquema de comparación*

En los problemas de *igualación* se establece una relación de *comparación* entre dos cantidades (una es la cantidad comparada y otra la referente) y se averigua la cantidad necesaria a añadir o quitar para igualar ambas cantidades (llamada diferencia). Constituyen una mezcla entre los problemas de *comparación* y *cambio*. Esto se ejemplifica con el esquema y ejemplo de la Figura 4.

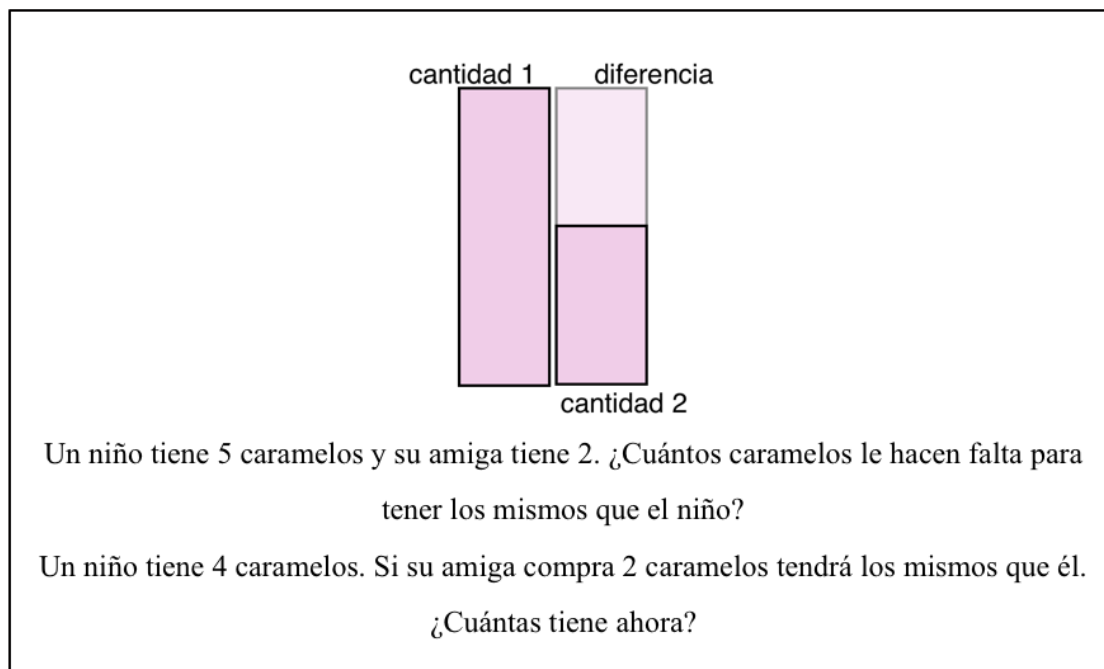


Figura 4: *Esquema de igualación*

3. ESTRATEGIAS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ADITIVOS

En este apartado se presenta un análisis de las estrategias más frecuentes empleadas por los niños en el momento que inician el aprendizaje de los problemas aritméticos. Las estrategias son de tres tipos: modelización, conteo y hechos numéricos (Carpenter et al., 1999).

La *estrategia de modelización* se sigue cuando se tienen disponibles elementos contables, como objetos o dedos, para representar las cantidades que aporta el enunciado. Con ellas se representa las acciones o situaciones que describe el enunciado, para obtener la solución. El uso de ellas lo determina la tipología de problemas o el aprendizaje recibido. En la tabla 1 se describen algunas de estas estrategias presentes en la modelización.

ESTRATEGIAS DE MODELIZACIÓN

Suma:

Contar todo. Se emplean objetos para representar las cantidades, unirlos y obtener el resultado final.

Resta:

Añadir. Representar con objetos la cantidad inicial y añadir objetos hasta obtener la cantidad final, contabilizando así el número de objetos añadidos.

Quitar. Se simboliza con objetos la cantidad mayor dada y se van sustrayendo los elementos de la cantidad menor para obtener el resultado.

Quitar hasta. Es una estrategia similar a la anterior pero con la diferencia de que quitamos hasta conseguir la cantidad final dada, desconociendo, por lo tanto, el número de elementos a sustraer.

Correspondencia término a término. Se emparejan los elementos que conforman los dos conjuntos siendo el resultado el conjunto de elementos que no tienen pareja.

Tabla 1. Estrategias de modelización

En la *estrategia de conteo* los niños no representan físicamente las cantidades, para obtener la solución del problema, sino utilizan los conocimientos sobre la serie numérica, que recorren verbalmente en diferentes sentidos de aumento o disminución (ver la tabla 2).

ESTRATEGIAS DE CONTEO

Suma:

Conteo a partir del primero. Consiste en contar a partir del primer sumando enunciado.

Conteo a partir del mayor. Se comienza a contar a partir del sumando mayor.

Resta:

Contar hasta. Partiendo del sustraendo, se cuenta hacia atrás hasta llegar al minuendo, siendo el resultado el número de palabras recitadas.

Conteo regresivo. Partiendo del sustraendo se cuenta hasta llegar al minuendo. El resultado es el número de palabras recitadas.

Conteo regresivo hasta. Guarda similitudes con la anterior pero en este caso se cuenta hacia atrás, comenzando por el número mayor hasta llegar al menor, siendo el resultado la cantidad de números recitados.

Tabla 2. Estrategias de conteo

Por último, los *hechos numéricos*, son las combinaciones numéricas que los estudiantes han aprendido y recuperan de memoria. Resultan de gran ayuda para resolver problemas sencillos con rapidez y eficacia. Según Castro (2001) algunas de las técnicas que los niños emplean para la memorización de hechos numéricos son las que se muestran en la tabla 3.

ESTRATEGIAS DE HECHOS NUMÉRICOS

Suma y resta:

Hecho memorizado. Se memorizan las sumas o restas de los números de un dígito.

Hecho deducido. A partir de un hecho memorizado, se deduce otro por alguna propiedad.

Tabla 3. Estrategias de hechos numéricos

Los autores citados en este apartado señalan que los niños a lo largo de su escolarización pueden pasar por estrategias de modelización, conteo y hechos numéricos y estas pueden convivir simultáneamente. Pero, a su vez, argumentan que no todas las estrategias son utilizadas por un mismo niño en Educación Infantil.

4. DIFICULTADES Y ERRORES EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

A pesar de que muchas veces se utilizan problemas de suma y resta como forma de iniciar el proceso de aprendizaje de las operaciones, siendo los problemas de *cambio* y *combinación* más sencillos que los de *comparación* e *igualación*, aunque esto está condicionado por el dato desconocido (la incógnita) o por las palabras clave (más, todo...) del enunciado. Estos pueden causar dificultades a los niños, por distintas razones que se comentan en este apartado. Es importante comenzar citando las dificultades ligadas a los procesos de enseñanza para, posteriormente, analizar las dificultades asociadas al alumno o a la tipología de los problemas (Flores y Rico, 2015).

En ocasiones, las dificultades que los estudiantes desarrollan están provocadas por los métodos de enseñanza que los docentes utilizan. Cuando se propone resolver un problema a un niño, es necesario fomentar la comprensión de su enunciado de manera global, para lograr una resolución sencilla y eficaz. Para ello, es necesario que los estudiantes averigüen con reflexión, cuál es la operación o acción que deben emplear para resolverlo. Para llegar al algoritmo que resuelve el problema, es necesario combinar en el aprendizaje las acciones que lleven a una comprensión global del

enunciado. Un aprendizaje que vaya directamente a lo simbólico puede ocultar si el alumno comprende realmente el problema.

Las dificultades cognitivas, son aquellas que surgen cuando un estudiante resuelve un problema con complejidad superior a la que su desarrollo cognitivo le permite acceder. La principal dificultad de este tipo es la incapacidad para identificar la operación que resuelve el problema. Además, otros factores que influyen son los ligados a una tardía escolarización. Cuando los niños comienzan su escolarización en la educación obligatoria sin haber cursado la etapa Infantil. Esto puede llevar a un mayor número de dificultades para resolver problemas planteados de forma escrita asociadas a la comprensión lectora o al análisis y síntesis de los datos que son necesarios extraer en la lectura.

Por último, se presentan las dificultades ligadas a los tipos de problemas en cuanto a su estructura o dato desconocido.

Cuando analizamos la complejidad de los problemas debemos tener siempre en cuenta que cada niño y niña presenta ritmos distintos para adquirir las habilidades necesarias para resolverlos.

A continuación, se analizan los errores más comunes que se pueden encontrar en la resolución de los diferentes problemas aditivos. Flores y Rico (2015) detallan los errores atendiendo a la comprensión del enunciado y a los procesos de ejecución o resolución por parte de los niños.

Los errores de comprensión suelen estar causados porque el estudiante no entiende el enunciado del problema de forma apropiada, y se manifiestan cuando los estudiantes tienden a:

- Repetir las cantidades del enunciado del problema. Sus causas pueden deberse a que no comprenden la relación aditiva parte-todo, o, que no tienen adquirida la capacidad de representar las relaciones de los conjuntos que les indica el enunciado.
- Automatizar palabras claves con la operación que tiene asociada. Muchas veces se observa que los niños al escuchar ciertas palabras, como “más”, “añadir” o “combinar”, automáticamente determinan que la operación que deben realizar es una suma. Por el contrario, cuando escuchan “quitar”, “eliminar” o “disminuir” deciden realizar una resta, demostrando que hay una incorrecta comprensión del enunciado.

- Realizar la operación contraria. En este caso sucede lo contrario que en la anterior, el alumno se centra en comprender de manera global el enunciado, pero presenta dificultades a la hora de interiorizar las relaciones que se muestran en el texto.

Los errores de ejecución del algoritmo, se observan en el proceso de ejecución de la operación de adición. Estos errores aparecen a raíz de presentar problemas en las siguientes situaciones:

- Valor de la posición de los números. A la hora de posicionar los números para realizar la operación no tienen en cuenta el orden del sistema de numeración decimal, hallando un resultado erróneo.
- Cambiar u obviar algunos de los pasos necesarios para realizar la operación. Los niños cambian u olvidan alguno de los pasos que se debe seguir para realizar el algoritmo.
- Error en el cálculo. Se origina cuando los estudiantes confunden o ignoran los hechos numéricos.
- Error en el resultado por distracción. La resolución de la operación es la correcta pero a la hora de emitir el resultado lo hace de manera equivocada porque no ha prestado la suficiente atención a la hora de darlo.

Es evidente que estos últimos errores se asocian a un aprendizaje en la Educación Primaria, cuando el estudiante está desarrollando el sistema de numeración decimal y los algoritmos de las operaciones.

5. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA DE LOS PROBLEMAS DE SUMA Y RESTA

Al trabajar las Matemáticas en los primeros niveles, se debe tener en cuenta la etapa de maduración cognitiva en la que se encuentran los niños. Por ello, al tratar la resolución de problemas, se tienen que considerar determinadas pautas metodológicas, que favorezcan el proceso de enseñanza-aprendizaje (Blanco y Calderón, 1994).

Los estudiantes deben tomar conciencia del proceso que siguen para la resolución de los problemas que se les plantean. Para ello, se debe optar por un método en el que el alumno utilice sus conocimientos y tome conciencia del inicio, final y desarrollo del proceso.

A la hora de plantear los problemas descritos se debe tener en cuenta que existen diferencias entre los niños a raíz de sus conocimientos previos (Carpenter et al., 1999).

Blanco y Calderón (1994) indican que el principal objetivo en la enseñanza de resolución de problemas es tratar que los alumnos establezcan una conexión entre la situación cotidiana y su traducción a un lenguaje simbólico. Por esto, los niños primero deben experimentar y observar la situación, a la vez que entienden los elementos y las acciones que están implicadas, para luego representarlas.

Se debe acompañar la situación con un lenguaje apropiado que exprese la acción concreta. De esta forma se comienza a introducir el lenguaje simbólico. Del mismo modo, en determinados problemas, la comprensión del enunciado va a depender de la secuencia temporal en la que se describen los hechos. Así son más sencillos los problemas en el que el orden temporal del enunciado se corresponde con los pasos que se deben ejecutar para la consecución del resultado final (Carpenter et al., 1999). Blanco y Calderón (1994) indican que si el niño expresa su pensamiento de forma oral respecto al desarrollo del problema, va interiorizando los conceptos y procesos implicados en su resolución. De esta forma, cuando identifica otros problemas con una estructura semejante, utiliza el procedimiento de resolución que ha interiorizado. Otro factor que ayuda a la comprensión del problema es indicarles las acciones de forma clara, utilizando objetos para representar las cantidades, de modo que puedan hacer una simulación de lo que indica el enunciado del problema.

Una vez que los alumnos sean capaces de traducir situaciones a un lenguaje oral, se intenta que traduzcan éstas situaciones a un lenguaje gráfico, con el que también establezcan semejanzas entre los distintos problemas.

La reflexión teórica se finaliza mencionando la importancia que tienen los materiales para el desarrollo eficaz de la resolución de los problemas. Por ello, se vuelve a tomar como referente a Castro (2001) quien indica que las metodologías de enseñanza deben ir de acuerdo a las estrategias descritas en el apartado 3. Argumenta que durante la primera etapa escolar, la estrategia inicial más común usada por los niños se basa en la modelización, la cual consiste en la representación de las cantidades y acciones de un problema con material manipulable. Sin embargo, no todos los materiales son igualmente aconsejables, ya que no es suficiente que un material sea manipulativo, sino que debe permitir que el niño observe con claridad las cantidades con las que trabaja y los cambios que se producen durante las acciones, indicadas en el problema.

Dependiendo del tipo de situación y acción que propone el problema, así como del tipo de cantidad, se encuentran materiales más o menos apropiados para realizar el problema. Por ejemplo, las fichas son más recomendables cuando se trabaja con

problemas que se refieren a frutas, monedas..., y las regletas son más recomendables cuando se trata de longitudes.

Llega un momento en el desarrollo de los niños en el que las acciones que realizan al representar con los materiales, se van interiorizando, aunque sigan necesitando algún tipo de apoyo. De esta manera, los materiales manipulativos pasan a un segundo plano, donde tienen un uso esporádico y condicionado por la complejidad del problema.

La utilización de los objetos o los dedos se debe prolongar hasta que permita a los niños representar los elementos del problema de una forma gráfica (dibujos, diagramas o líneas numéricas). Este tipo de cambio progresivo se manifiesta cuando los niños utilizan los dedos como recurso para seguir las palabras de la serie numérica.

La utilización de símbolos es el último paso en el proceso de comprensión de los problemas. La simbología simplifica y facilita la expresión de la relación entre los elementos de un problema. Al principio puede ocurrir que esta representación carezca de sentido para los alumnos, pues es un convenio matemático que deben ir integrando.

La introducción de la representación simbólica debe ser gradual, asociando los símbolos a acciones y/o comparaciones.

La estrategia última en el proceso de resolución de problemas de suma y resta, es la memorización y el empleo de hechos numéricos básicos que se logra y afianza en la Educación Primaria.

6. CONCLUSIONES DE LA REVISIÓN TEÓRICA

En la etapa de Educación Infantil cuando se comienza trabajar los problemas es aconsejable presentar los problemas más sencillos, normalmente de suma para continuar con los de resta.

Es necesario conocer las dificultades que presentan los estudiantes ante los diferentes problemas, para tomar conciencia de la metodología adecuada por la que debemos comenzar. Por ello, en el inicio del aprendizaje de los problemas se debe tratar los problemas de estructura de cambio y *combinación* de suma, y posteriormente se debe seguir con los de *comparación e igualación*.

Los autores citados en los apartados anteriores comparten la idea de que la posición de la incógnita influye en la resolución, siendo más sencillos por ejemplo, en los problemas de cambio aquellos con incógnita en la posición final o total. También, la manera de enunciar el problema es un factor a tener presente, utilizando enunciados redactados en el mismo orden temporal en el que se originan los sucesos.

En cuanto a las estrategias que emplean los niños de estas edades son muy dispares, y dependiendo su nivel de maduración y sus conocimientos previos, van a emplear unas u otras. Aún así, los autores apuntan que los estudiantes suelen emplear el siguiente orden las estrategias: modelización, conteo y hechos numéricos.

Concluimos que para desarrollar una buena comprensión del enunciado verbalizado y que para el aprendizaje matemático resulte más motivador debemos emplear materiales contables para poder representar las cantidades y las acciones que sufren los conjuntos.

7. ESTUDIO EXPLORATORIO

Debido a la importancia que tiene la resolución de problemas de suma y resta en Educación Infantil y las estrategias informales que se utilizan para obtener los resultados, se han elaborado cuatro tipos de problemas presentados verbalmente para evaluar el uso de estas estrategias. Entendemos como estrategias informales aquellas previas a la representación simbólica de los números y su resolución dentro de los estándares matemáticos. Estas estrategias son las descritas en el apartado 3. El objetivo del estudio exploratorio es analizar estrategias informales de resolución de problemas de suma y resta por parte de estudiantes de Infantil de cinco años.

7.1. METODOLOGÍA

El estudio exploratorio se ha realizado en el colegio Máyx (La Laguna, Tenerife). El hecho de encontrarse en el casco histórico de La Laguna confiere a este centro, una idiosincrasia especial, relacionada con la valoración y participación en los recursos históricos y culturales que ofrece la ciudad. De esta zona del casco histórico procede la mayoría del alumnado del Centro, aunque hay un porcentaje, digno de tener en cuenta, procedente de pueblos cercanos, dentro del municipio de La Laguna. También cabe destacar que el centro es de línea 1 y ofrece los tres niveles del Segundo Ciclo de Educación Infantil, los seis de Educación Primaria y los cuatro de Educación Secundaria. Es un centro con una buena relación familia-escuela y las aulas son de amplias dimensiones, lo que permite estructurarlas en diferentes rincones.

En el curso en el que se ha realizado el estudio, 2017-2018, la etapa de Infantil se divide en tres grupos de 27, 29 y 26 alumnos, en las aulas de 3, 4 y 5 años, respectivamente. En concreto, el alumnado de 5 años tiene un total de 16 niños y 10 niñas. En general, es un grupo de alumnos a los que les cuesta estar en silencio y

atendiendo, y que se distraen fácilmente. Aunque son los mayores de la etapa de Infantil, aún necesitan motivación a través del juego para casi cualquier actividad o explicación que se realice en el aula. Además, están habituados a trabajar las Matemáticas de distintas formas. La principal forma con la que estos niños se han introducido en la suma y la resta, es mediante las Regletas de Cuisenaire. En numerosas ocasiones, y en pequeño grupo, suelen sentarse con la maestra a resolver los problemas con las regletas. Además, el método impreso utilizado en el centro, contiene algunas actividades en las que los alumnos deben resolver un problema mediante sumas y restas de números menores que 9, presentado de forma gráfica.

En este estudio se plantearon a los 26 niños, 8 problemas (4 de suma y 4 de resta) de manera oral y con apoyo de un material presente en la Figura 5 (cubos de colores), ellos elegían el método para resolver el problema y daban el resultado.



Figura 5: *Cubos de colores*

La recogida de la información la realizaron las dos autoras de este TFG, y consistió en entrevistas individuales en dos días diferentes, en el que se les plantearon 4 problemas cada día. Los estudiantes fueron entrevistados de forma individual, y cada encuentro se extendió por un periodo de 4 o 5 minutos de media por niño. Para recoger los datos se cumplimentaron distintas rúbricas (ver Anexo) por cada alumno, y para confirmar sus estrategias (la *modelización* presente en la Figura 6, el *conteo* en la Figura

7 y los *hechos numéricos* en la Figura 8), una vez finalizada la entrevista individual, las dos entrevistadoras analizaron y discutieron los datos.

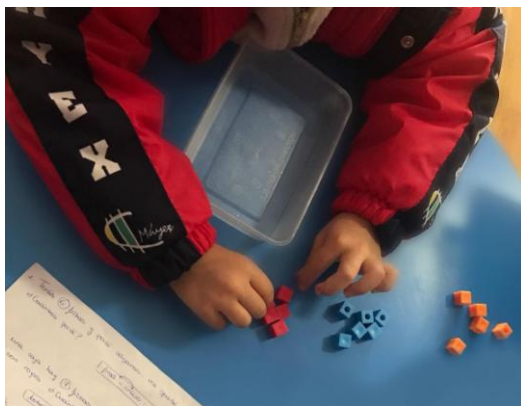


Figura 6: *Estrategia de modelización*



Figura 7: *Estrategia de conteo*



Figura 8: *Estrategia de hechos numéricos*

En la tabla 4 y 5 se expone la estructura y el enunciado de los problemas de suma y resta, respectivamente.

Problema de cambio: Tú tienes 3 fichas y yo te regalo 2. ¿Cuántas fichas tienes en total?

Problema de combinación: En una caja tenemos 4 fichas rojas y 3 fichas azules. ¿Cuántas fichas tenemos en la caja?

Problema de comparación: Tú tienes 6 fichas y yo tengo 2. ¿Cuántas fichas menos tengo yo que tú?

Problema de igualación: Tú tienes 5 fichas. Si yo cojo 3, tengo las mismas que tú. ¿Cuántas tengo ahora?

Tabla 4. Problemas de suma

Problema de cambio: Tenía 6 fichas y perdí algunas. Me quedé con 4. ¿Cuántas fichas perdí?

Problema de combinación: En una caja hay 7 fichas, 4 son azules y las otras son rojas. ¿Cuántas fichas rojas hay?

Problema de comparación: Tú tienes 6 fichas y yo tengo 2 más. ¿Cuántas fichas tengo yo?

Problema de igualación: Tú tienes 5 fichas y yo tengo 2. ¿Cuántas fichas necesito para tener las mismas que tú?

Tabla 5. Problemas de resta

7.2. RESULTADOS

A continuación se detallan los resultados recogidos en cada uno de los problemas. Primero, se presentaron dos problemas de suma (cambio y *combinación*) y dos de resta (*comparación* e *igualación*), y en la segunda sesión dos de resta (cambio y *combinación*) y dos de suma (*comparación* e *igualación*).

Una de las entrevistadoras planteaba el problema e interactuaba con el alumno y la otra recogía los datos y observaciones en las rúbricas diseñadas.

A continuación se analizan los resultados de los ocho problemas planteados.

Problema de cambio, suma. *Tú tienes 3 fichas y yo te regalo 2. ¿Cuántas fichas tienes en total?*

Se adjuntan los resultados obtenidos en el problema de cambio, suma en la tabla 6.

RESULTADOS DE PROBLEMA DE CAMBIO, SUMA					
Éxito sin apoyo	Éxito con apoyo	Éxito con conteo	Fracaso sin apoyo	Fracaso con apoyo	Fracaso con conteo
7	5	10	4	0	0
ESTRATEGIAS EMPLEADAS					
Suma					
Contar todo		Conteo al partir del primero		Conteo a partir del mayor	
5		3		7	
Suma y resta					
Hecho numérico deducido		Hecho numérico memorizado		No utiliza estrategias	
2		7		2	

Tabla 6. Resultados del problema de cambio, operación suma

Como se observa en la tabla 6, en el problema de cambio de suma sólo 4 estudiantes fracasaron, de los cuales 2 utilizaron *hechos numéricos* (deducido $3+3=6$ y $3+2=4$; y memorizado $3+2=4$), y otros 2 no manifestaron estrategia, y parecían dar un número al azar. De los 22 estudiantes que tuvieron éxito, la *modelización* fue utilizada por 5 niños, 10 hicieron uso del *conteo* utilizando los dedos para recitar la serie numérica, y 7 de ellos recurrieron a *hechos numéricos*.

Se localiza que la *modelización*, que fue utilizada por 5 niños, se llevó a cabo a través de la técnica de *contar todo*. A su vez, se encuentra que 10 niños presentan un mayor nivel de dominio de la serie numérica, empleando el *conteo* para dar respuesta al problema, utilizando 7 niños la técnica de *conteo a partir del mayor* y 3 niños la de *conteo a partir del primero*. De igual forma, 9 niños emplearon la estrategia de *hechos numéricos*, de los cuales 7 usaron un *hecho numérico memorizado* y 2 un *hecho numérico deducido*.

A priori, se esperaba que más alumnos hicieran uso de las representaciones físicas (ya sea con fichas o con los dedos) de las cantidades para, posteriormente, realizar la acción de cambio descrita en el problema.

Problema de cambio, resta. *Tú tenías 6 fichas y perdiste algunas. Al final te quedaste con 4. ¿Cuántas fichas perdiste?*

En la tabla 7 se recogen los resultados obtenidos y las estrategias empleadas por los niños en el problema de cambio, resta.

RESULTADOS DE PROBLEMA DE CAMBIO, RESTA					
Éxito sin apoyo	Éxito con apoyo	Éxito con conteo	Fracaso sin apoyo	Fracaso con apoyo	Fracaso con conteo
5	16	2	3	0	0
ESTRATEGIAS EMPLEADAS					
Resta					
Quitar	Quitar hasta	Correspondencia término a término	Conteo regresivo hasta		
7	8	1	2		
Suma y resta					
Hecho numérico memorizado			No utiliza estrategias		
5			3		

Tabla 7. Resultados del problema de cambio, operación resta

Este problema lo resolvieron con éxito 23 estudiantes, de los cuales 5 no utilizaron material para representar las cantidades, 16 necesitaron el apoyo del material y 2 contaron con sus dedos. Sin embargo, 3 no fueron capaces de llegar al resultado final, ni tuvieron conciencia de qué operación debían realizar para conseguirlo.

La estrategia más empleada fue la *modelización*, como se esperaba en un primer momento, siguiéndola 16 niños, de los cuales 8 niños llevaron a cabo la técnica de *quitar hasta*, 7 la de *quitar* y 1 la *correspondencia término a término*. Por otra parte, sólo 2 niños usaron la estrategia de *conteo*, concretamente, la técnica de *conteo regresivo hasta*. En cambio, 5 niños emplearon el uso de los *hechos numéricos memorizados*. En este problema hay estudiantes que no son capaces de comprender lo que se les pide, y comienzan a decir números al azar (3 alumnos), no llevando a cabo ninguna de las estrategias recogidas anteriormente.

Problema de combinación, suma. *En la caja tenemos 4 fichas rojas y 3 azules. ¿Cuántas fichas hay en la caja?*

En la tabla 8 se pueden ver los resultados obtenidos en el problema de *combinación* de suma.

RESULTADOS DEL PROBLEMA DE <i>COMBINACIÓN</i> , SUMA					
Éxito sin apoyo	Éxito con apoyo	Éxito con conteo	Fracaso sin apoyo	Fracaso con apoyo	Fracaso con conteo
4	11	7	1	2	1
ESTRATEGIAS EMPLEADAS					
Suma					
Contar todo		Contar a partir del primero		Contar a partir del mayor	
13		1		7	
Suma y resta					
Hecho numérico deducido			Hecho numérico memorizado		
1			4		

Tabla 8. Resultados del problema de *combinación*, operación suma

En este problema 22 alumnos tuvieron éxito, 11 de ellos emplearon la *modelización*, 7 el *conteo* y 4 los *hechos numéricos*. Sin embargo, 4 niños no pudieron llegar a un resultado correcto, porque 3 cometieron errores al *contar* y 1 niño al emplear un *hecho numérico deducido* ($4+4=8$, menos $1=6$).

Se vuelve a registrar que la estrategia más empleada es la de *modelización*, con 13 niños que manifestaron la estrategia de *contar todo*. La siguiente estrategia más utilizada es el *conteo*, hallando que 8 estudiantes hicieron uso de ella, de los cuales 7 ejecutaron la técnica de *contar a partir del mayor* (ponían el número mayor en la cabeza y continuaban la serie con la cantidad menor) y 1 niño comenzó a *contar a partir del primero*. Por último, se anota un menor uso de la estrategia de *hechos numéricos*, siendo ejecutada por 5 niños, de los cuales, 4 utilizan un *hecho numérico memorizado* y otro, un *hecho numérico deducido*.

Problema de *combinación*, resta. En una caja hay 7 fichas, 4 son azules y las demás son rojas. ¿Cuántas fichas rojas hay?

Los resultados de la tabla 9, hacen referencia al problema de *combinación*, resta.

RESULTADOS DEL PROBLEMA DE <i>COMBINACIÓN</i> , RESTA					
Éxito sin apoyo	Éxito con apoyo	Éxito con conteo	Fracaso sin apoyo	Fracaso con apoyo	Fracaso con conteo
2	20	1	2	1	0
ESTRATEGIAS EMPLEADAS					
Resta					
Añadir		Quitar hasta		Contar hasta	
13		7		1	
Suma y resta					
Hecho numérico memorizado			No utiliza estrategia		
2			3		

Tabla 9. Resultados del problema de *combinación*, operación resta

Este problema precisó del apoyo del material para realizarlo exitosamente por parte de 20 alumnos (*modelización*). Con el uso del *conteo* lo resolvió 1 niño y otros 2 lo hicieron con *hechos numéricos*. Tan solo 3 niños fracasaron, de los cuales 1 utilizó material, añadiendo cantidades superiores a las indicadas, y los otros 2 dijeron números al azar.

Se anota que el mismo número de alumnos que utilizaron la estrategia de *modelización* en el problema de suma, lo hicieron de nuevo pero, dentro de dicha estrategia, las que han desarrollado en esta ocasión son la de *añadir* (13 niños), y la de *quitar hasta* (7 niños). En este problema 1 niño empleó el *conteo*, concretamente *contar hasta*. La estrategia de *hecho numérico memorizado* la usaron 2 niños. Al igual que en el problema de *cambio* de resta, 3 niños no contestaron nada ante el enunciado verbalizado, registrando por lo tanto, que no manifestaron ninguna estrategia.

Problema de comparación, suma. *Tú tienes 6 fichas y yo tengo 2 más que tú. ¿Cuántas fichas tengo yo?*

La tabla 10 recoge los resultados que dieron respuesta al problema de *comparación*, suma.

RESULTADOS DEL PROBLEMA DE <i>COMPARACIÓN</i> , SUMA					
Éxito sin apoyo	Éxito con apoyo	Éxito con conteo	Fracaso sin apoyo	Fracaso con apoyo	Fracaso con conteo
6	10	3	1	5	1
ESTRATEGIAS EMPLEADAS					
Suma					
Contar todo		Conteo a partir del primero		Conteo a partir del mayor	
10		2		2	
Resta					
Añadir			Quitar		
1			2		
Suma y resta					
Hecho numérico memorizado			No utiliza estrategia		
7			1		

Tabla 10. Resultados del problema de *comparación*, operación suma

Se observó que 19 niños pudieron resolver con éxito este problema, de los cuales 10 representaron las cantidades con el material, 3 realizaron la estrategia de *conteo* y 6 emplearon *hechos numéricos*. Por el contrario, 7 niños fracasaron, 5 de ellos representando el problema con material, 1 niño utilizó el *conteo* y otro dio un *hecho numérico memorizado* erróneo ($6+2=7$).

La estrategia más habitual fue la *modelización*, en concreto por 14 estudiantes, de los cuales 10 niños representaron las cantidades con las fichas y las juntaron para posteriormente contarlas (técnica de *contar todo*); 2 niños utilizaron la estrategia de *quitar* (representaron la cantidad mayor y le quitaron la menor); y 1 niño empleó la técnica de *añadir* (representó la cantidad menor y añadió tantas fichas como le indicaba la cifra menor). Asimismo, 4 niños llevaron a cabo la estrategia de *conteo*, encontrando que 2 niños usaron *conteo a partir del primero* y otros 2 *conteo a partir del mayor*. La estrategia de *hecho numérico memorizado* fue seguida por 7 niños.

Problema de comparación, resta. Tú tienes 6 fichas y yo tengo 2 menos que tú.
¿Cuántas fichas tengo yo?

En la tabla 11 se pueden analizar los resultados al problema de *comparación*, resta.

RESULTADOS DEL PROBLEMA DE <i>COMPARACIÓN</i> , RESTA					
Éxito sin apoyo	Éxito con apoyo	Éxito con conteo	Fracaso sin apoyo	Fracaso con apoyo	Fracaso con conteo
6	3	4	7	5	1
ESTRATEGIAS EMPLEADAS					
Suma					
Contar todo					
3					
Resta					
Quitar	Quitar hasta	Conteo regresivo	Conteo regresivo hasta		
2	1	4	1		
Suma y resta					
Hecho numérico memorizado			No utiliza estrategia		
6			9		

Tabla 11. Resultados del problema de *comparación*, operación resta

El problema de *comparación* de resta fue uno de los que más difíciles en su comprensión y resolución. Sólo 6 niños pudieron entender el enunciado y resolverlo sin necesidad de hacer uso de representaciones físicas, utilizando la estrategia de *hecho numérico memorizado*. En cambio, 3 niños necesitaron representar las cantidades. A través del recitado de la serie numérica, 4 niños consiguieron el éxito. 13 niños no pudieron entender la acción que debían realizar, 5 de ellos representaron las cantidades con el material, aunque no hallaron el resultado correcto, y 8 no hicieron uso de representaciones.

En este problema se registra que dentro de las estrategias de *modelización*, 3 niños usan la de *contar todo*, 2 la de *quitar* y 1 la de *quitar hasta*. En las estrategias de *conteo*, 4 niños utilizan *conteo regresivo* y 1 niño *conteo hasta*. Por último, aparece un

incremento de los estudiantes que no desarrollaron ninguna estrategia, porque 9 niños no comprendieron lo que debían hacer y dijeron números al azar, y 2 de ellos cogieron las fichas, sin realizar ninguna acción, sólo representando algunas cantidades, y jugando con las demás fichas que se encontraban sobre la mesa.

Problema de igualdad, suma. *Tú tienes 5 fichas, si yo cojo 3 tengo las mismas que tú. ¿Cuántas tengo ahora?*

En la tabla 12 se adjuntan los resultados obtenidos en el problema de *igualación*, suma.

RESULTADOS DEL PROBLEMA DE IGUALACIÓN, SUMA					
Éxito sin apoyo	Éxito con apoyo	Éxito con conteo	Fracaso sin apoyo	Fracaso con apoyo	Fracaso con conteo
4	7	2	4	9	0
ESTRATEGIAS EMPLEADAS					
Suma					
Contar todo			Conteo a partir del primero		
1			2		
Resta					
Añadir		Quitar		Correspondencia término a término	
3		2		2	
Suma y resta					
Hecho numérico memorizado			No utiliza estrategia		
4			12		

Tabla 12. Resultados del problema de *igualación*, operación suma

En el problema de *igualación* de suma se aprecia un elevado número de errores en su resolución. Concretamente 13 estudiantes, de ellos, 9 hicieron uso del material y 4 no llevaron a cabo ninguna estrategia. La otra mitad de los entrevistados consiguieron el éxito. Las cantidades dadas en el enunciado fueron representadas por 7 niños, 4 obtuvieron el éxito empleando *hechos numéricos*, y 2 emplearon la estrategia de *conteo*.

La estrategia más utilizada es la *modelización*, siendo usada por 7 estudiantes que convirtieron el enunciado en la operación contraria. Se encontró que 3 niños emplearon la técnica de *añadir*, 2 la de *quitar*, otros 2 la de *correspondencia término a término*. A su vez, 1 niño empleó la estrategia de *contar todo*. Por otra parte, 4 estudiantes aplicaron la estrategia de *hecho numérico memorizado*, y 2 estudiantes el *conteo*, específicamente *conteo a partir del primero*. En este caso, hubo un incremento de los niños que no comprendieron el enunciado del problema (12 alumnos), y no desarrollaron ninguna estrategia, diciendo números que no se correspondían con lo solicitado en el enunciado, simplemente al azar.

Problema de igualdad, resta. *Tú tienes 5 fichas y yo tengo 2. ¿Cuántas fichas necesito para tener las mismas que tú?*

En la tabla 13 se pueden ver los resultados obtenidos en el problema de *igualación*, resta.

RESULTADOS DEL PROBLEMA DE IGUALACIÓN, RESTA					
Éxito sin apoyo	Éxito con apoyo	Éxito con conteo	Fracaso sin apoyo	Fracaso con apoyo	Fracaso con conteo
8	10	2	2	3	1
ESTRATEGIAS EMPLEADAS					
Suma					
Contar todo			Conteo a partir del primero		
2			2		
Resta					
Añadir	Quitar	Correspondencia término a término		Conteo regresivo hasta	
5	2	3		1	
Suma y resta					
Hecho numérico memorizado			No utiliza estrategia		
8			3		

Tabla 13. Resultados del problema de *igualación*, operación resta

En los problemas de *igualación*, cuando se tenía que realizar una resta se consiguió un mayor número de aciertos que cuando se planteaba una suma. Se halló que 6 niños no consiguieron el resultado correcto, 3 fracasaron al hacer uso de representaciones con apoyo, 2 al usar *hechos numéricos* y 1 en el *conteo*. En cambio, 20 niños consiguieron el éxito, 8 niños sin necesidad de representar los conjuntos, 10 niños representándolos y 2 empleando las técnicas de *conteo*.

En este problema 10 alumnos desarrollaron la estrategia de *modelización*, de los cuales 5 utilizaron la de *añadir*, 3 la *correspondencia término a término* y 2 la de *quitar*. El *conteo* fue lo menos usado, sólo por 3 niños, y de ellos, 2 comenzaron el *conteo a partir del primero* y 1 el *conteo regresivo hasta*. La siguiente estrategia de *hechos numéricos memorizados* fue manifestada por 8 estudiantes, porque se trata de una pareja de números muy trabajada en el aula, lo que les llevó a que una vez reconocida la operación que les solicitaba el problema, obtuvieron fácilmente su respuesta. De los alumnos entrevistados 3 fracasaron, y que no utilizaron ninguna estrategia, respondiendo con alguna de las cantidades que expone el enunciado, diciendo números al azar, o representando con las fichas las cantidades que consideraban oportunas (pero que no se correspondían con ninguno de los datos del problema).

8. RESUMEN DE LOS RESULTADOS

En este apartado se presenta, en la tabla 14, un resumen de los resultados obtenidos en los ocho problemas presentados a los niños. Asimismo, se recoge el número de estudiantes que obtuvieron éxito en cada uno de ellos. Por último, se encuentra el número de estudiantes que emplearon las estrategias de *modelización*, de *conteo* y de *hechos numéricos*. Los estudiantes que no se encuentran dentro de ninguna estrategia son los que respondieron al azar.

En el problema de *cambio* y de *combinación* se han obtenido los mismos resultados. En los de suma se encuentra que 22 niños consiguen el éxito, y en los de resta 23 alumnos consiguen resolverlo de forma exitosa. En los problemas que a priori se clasifican como de mayor complejidad disminuye el éxito, exceptuando, el problema de *igualación* de resta. Por lo tanto, en el problema de *comparación* de resta, 19 niños consiguen resolverlo y un mismo número de estudiantes, 13 niños, consiguen responder al problema de *comparación* de resta y al de *igualación* de suma. En el problema de

igualación de resta se observa un incremento en el número de estudiantes que consiguen el éxito, para ser exactos 20 niños.

En cuanto a las estrategias empleadas por los estudiantes en mayor medida y que, en ocasiones, les ha llevado al éxito y en otras al fracaso, se observa que la más recurrente en los diferentes problemas propuestos fue la de *modelización*, siendo utilizada un total de 94 veces y representando las cantidades dadas en el enunciado con el material disponible, en esta ocasión fichas, o utilizando sus dedos. La estrategia que sigue a la anterior es la de *hechos numéricos*, manifestada un total de 46 veces por los entrevistados, respondiendo con un *hecho numérico memorizado* o *deducido*. Por último, la menos empleada, en concreto 35 veces, fue el *conteo*, haciendo uso del recitado de la serie numérica para responder.

ESTRATEGIAS					
PROBLEMAS	ÉXITO	FRACASO	MODELIZACIÓN	CONTEO	H.N.
Cambio Suma	22	4	5	10	9
Cambio Resta	23	3	16	2	5
<i>Combinación</i> suma	22	4	13	8	5
<i>Combinación</i> resta	23	3	20	1	2
<i>Comparación</i> suma	19	7	14	4	7
<i>Comparación</i> resta	13	13	6	5	6
<i>Igualación</i> Suma	13	13	8	2	4
<i>Igualación</i> Resta	20	6	12	3	8
Total			94	35	46

Tabla 14. Resumen de los resultados de los ocho problemas

9. DISCUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Este estudio nos hace reflexionar sobre la importancia de la resolución de problemas aditivos y sustractivos en la Educación Infantil, así como en la metodología a seguir en su enseñanza. Como se ha explicado anteriormente, y atendiendo a lo que distintos autores citados exponen, la resolución de un problema resulta más o menos complicada para los niños dependiendo del tipo de problema, y del tipo de operación que haya que realizar. Como conclusión general, se ha observado que la estrategia más utilizada por los niños en este estudio ha sido la *modelización*, seguida de los *hechos numéricos*, y por último, el *conteo*.

Coincidiendo con Carpenter et al. (1999) los resultados del estudio exploratorio indican que, los problemas con el mayor índice de éxito son los de *cambio* y *combinación*. De hecho, tanto en los problemas de sumas como en los de resta, hubo el mismo número de alumnos que consiguieron el éxito. Asimismo, dichos autores afirman que resultan más sencillos los problemas que se resuelven con una suma frente a los de resta, pero en el estudio no se encontraron diferencias entre los problemas de suma y los de resta. Se estima que los tiempos empleados para la resolución de los problemas de *cambio* fueron menores que en los de *combinación*, empleando en éstos un mayor tiempo para su comprensión. Cabe destacar que los problemas de *igualación* tuvieron un mayor éxito que los de *comparación*. En cambio, el dato más relevante se extrae del problema de *igualación* de resta, que debido al planteamiento del enunciado se consiguió un mayor éxito que en el de suma.

A continuación, centrando la atención en los tipos de estrategias que los niños han empleado se encuentra una gran variedad, dependiendo del tipo de problema. Todas las estrategias informales fueron utilizadas por los niños, e incluso, un mismo estudiante manifestó diferentes estrategias, variando su uso en función del enunciado del problema. Se destaca, que los niños que conocían los *hechos numéricos memorizados o deducidos* no realizaban representaciones de las cantidades, pero sí podían usar en otras ocasiones el *conteo* para obtener el resultado. Asimismo, se observó que esos niños, a veces, utilizaban las fichas para comprobar el resultado, y cerciorarse de que era correcto. Por otra parte, algunos estudiantes que fracasaban constantemente en los distintos tipos de problemas no utilizaban estrategias, pero sí optaban por coger los materiales para representar las cantidades, no sabiendo qué acciones o cambios debían ejecutar con ellos. Del mismo modo, algunos de los errores encontrados se debieron a que cuando tenían el material delante utilizaban la técnica de *contar todo*, juntando las

cantidades dadas en el enunciado, independientemente de si ésta era la acción que se debía llevar a cabo. Asimismo, ésta ha sido la estrategia predominante en los niños que se están iniciando en este tipo de problemas, y aún no son capaces de hacer una representación mental de las cantidades que se proponen. También, ha llamado la atención de forma negativa que la *correspondencia término a término* no fue utilizada, como se suponía en un primer momento, y se trata de una estrategia que han estado empleando en el último trimestre y fue escasamente seguida, probablemente porque no la han interiorizado. Los niños que más han empleado la *modelización* coinciden con los que más dificultades han tenido para dar respuesta a los problemas de *comparación e igualación*. Se destaca, que los estudiantes más eficientes en la resolución de los problemas propuestos son los que emplearon los *hechos numéricos*, tanto memorizados como deducidos, y además, estos estudiantes, dejaron a un lado la modelización, para emplear estrategias de *conteo*, cuando no les funcionaba la anterior.

Para explicar algunas de las dificultades que se han observado a lo largo del proceso, es necesario recordar que los estudiantes a los que se les han planteado los problemas no estaban muy habituados a su trabajo en el aula. Los niños se estaban iniciando en la comprensión de los enunciados y muchas veces emplearon la misma estrategia en todos los problemas, la cual no era siempre válida.

Del mismo modo que indican Flores y Rico (2015), la principal dificultad proviene del hecho de que los estudiantes simplemente querían saber si tenían que hacer una suma o una resta para resolverlo, sin realizar una reflexión previa. Es necesario fomentar la comprensión de su enunciado de manera global, para ayudarles a lograr una resolución sencilla y eficaz del problema. También, se anotaron dificultades ligadas al planteamiento del enunciado y al dato desconocido. Fueron muchas las ocasiones en las que se encontró que los estudiantes no eran capaces de resolver el problema debido a que no entendían su enunciado. En ocasiones, al variar la explicación del problema o cambiando una palabra del enunciado fueron capaces de resolverlo. Palabras como “regalar” o “perder”, les ayudaron a descifrar la acción. Probablemente porque son las más utilizadas en su entorno, familiar o escolar, y les llevaban a activar el proceso que debían realizar. Es necesario tener siempre presente que cada niño tiene ritmos distintos para adquirir las habilidades necesarias para resolverlos.

En cuanto a los errores, se encontró que algunos niños repetían las cantidades presentes en el enunciado del problema o automatizaron “palabras claves” con la operación que tienen asociada. Así, cuando el enunciado tenía la palabra “más”

directamente pasaban a juntar las cantidades. Por último, un error que se observó con frecuencia fue realizar la operación contraria a la que se le pedía en el problema.

10. CONCLUSIONES

Este TFG ha supuesto para las autoras una experiencia interesante y enriquecedora, tanto la revisión teórica llevada a cabo, la cual ha permitido reflexionar sobre los tipos de problemas, estrategias y metodologías que se deben desarrollar, como el estudio exploratorio realizado. La experiencia ha permitido observar cuáles son las estrategias y materiales más utilizados comúnmente por 26 niños, de 5 años, de un aula de Educación Infantil.

De la misma forma, se ha podido observar cuáles son los problemas con más éxito y contrastar los resultados con lo que la revisión teórica propone. Como se ha observado, a estas tempranas edades, la estrategia más utilizada es la de *modelización* y la segunda estrategia más utilizada, la de *hechos numéricos*, seguida por último del *conteo*. Se observó que los *hechos numéricos* eran utilizados por los mismos niños casi siempre, lo cual puede justificarse por la madurez o la estimulación que esos niños reciben en casa. También, cabe destacar que el problema de *igualación* con operación de resta, el cual a priori tendría un nivel muy alto de dificultad para los niños de esta etapa, se resolvió con éxito. Esto puede deberse al planteamiento y enunciado del problema, el cual pudo motivar al alumnado.

Las autoras de dicho TFG consideran que se habrían obtenido mejores resultados si los niños hubiesen tenido un contacto previo con ambas autoras, jugando y creando un clima cálido y distendido, consiguiendo así, que los niños sintieran confianza y no estuvieran tan cohibidos y vergonzosos como ocurrió durante las sesiones. A su vez, la recogida de datos se habría realizado en otra sala, para que no se distrajeran con el resto de compañeros. Por último, los planteamientos de los problemas deberían ser más dinámicos e innovadores, para que se esfuercen en conseguir la respuesta, dándoles tiempo para pensar, registrándolos y además, motivándolos para que los resuelvan empleando las distintas estrategias informales. Además, atendiendo a sus edades, los problemas deben presentarse y relacionarse con situaciones cotidianas para, poco a poco, ir aumentando su complejidad. Del mismo modo, el lenguaje utilizado debe adaptarse a los estudiantes y expresar la acción concreta, comenzando a introducir, posteriormente, el lenguaje simbólico. Por último, se encuentra que la comprensión del enunciado va a depender de la secuencia temporal en la que se describen los hechos,

encontrando un mayor éxito en el que el orden temporal del enunciado se corresponde con los pasos que se deben ejecutar para la consecución del resultado final, como explicó Carpenter et al. (1999). Atendiendo a Blanco y Calderón (1994) se afirma que otro factor que ayuda a la comprensión del problema es indicar las acciones de forma clara, apoyándose del uso de materiales (en este caso han sido fichas) para representar las cantidades, de modo que pudieran hacer una representación física de lo que indicaba el enunciado del problema.

En la etapa de Educación Primaria, cuando los niños ya son capaces de dominar y traducir situaciones a un lenguaje oral, se puede comenzar a transcribir las situaciones planteadas a un lenguaje gráfico y simbólico.

En conclusión, la resolución de problemas de suma y resta en Educación Infantil debe ser un aprendizaje gradual, comenzando por los problemas con menor nivel de dificultad, como son los de *cambio*, y finalizando por los de *comparación e igualdad*. Sin embargo, se debe tener en cuenta la madurez matemática de cada niño, así como la forma de motivarlos de la forma más personalizada y acorde a su ritmo de aprendizaje.

11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Blanco, L.J. y Calderón, M.A. (1994). Los problemas de sumar y restar. Badajoz, España: INDUGRAFIC.
- Carpenter, T.P., Fennema, E., Frankem, M.L., Levi, L. y Empson, S.B. (1999). Children's mathematics. Cognitively guided instruction. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Castro, E. (2001). Didáctica de las matemáticas en la Educación Primaria. Madrid: Síntesis.
- DECRETO 183/2008, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación y el currículo del 2º ciclo de la Educación Infantil en la Comunidad Autónoma de Canarias. BOC (2008). Recuperado de:
<http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/General/Legislacion/scripts/Resolucion.asp?Id=5343&categoria=112>
- Flores, P. y Rico, L. (2015). Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria. Madrid: Ediciones Pirámide.

ANEXO

ALUMNO/A:

EDAD:

PROBLEMAS	ÉXITO SIN APOYO	ÉXITO CON APOYO	ÉXITO CON CONTEO	FRACASO
Cambio, suma				
Combinación , suma				
Comparación, resta				
Igualación, resta				

ESTRATEGIAS PARA EL PROBLEMA DE CAMBIO CON INCÓGNITA FINAL, SUMA

- Junta la colección y cuenta desde el principio con los dedos.
- Junta la colección y cuenta desde el principio con el material.
- Junta la colección y cuenta mentalmente.
- Cuenta a partir de la primera colección dada con los dedos.
- Cuenta a partir de la primera colección dada con el material.
- Cuenta a partir de la primera colección dada mentalmente.
- Cuenta la colección a partir de la cantidad mayor con los dedos.
- Cuenta la colección a partir de la cantidad mayor con el material.
- Cuenta la colección a partir de la cantidad mayor mentalmente.
- Junta la colección y cuenta a partir de la segunda cantidad con los dedos.
- Junta la colección y cuenta a partir de la segunda cantidad con el material.
- Representa la colección y cuenta a partir del siguiente mentalmente.
- Realiza la subitización perceptual de la colección, diciendo la cantidad sin emplear otros procesos matemáticos.
- Realiza la subitización conceptual haciendo una reorganización mental de la cantidad correspondiente a la colección.

Identifica la operación y aplica un hecho memorizado.

Identifica la operación y aplica un hecho deducido.

Otros:

ESTRATEGIAS PARA EL PROBLEMA DE COMBINACIÓN CON INCÓGNITA FINAL, SUMA

Junta la colección y cuenta desde el principio con los dedos.

Junta la colección y cuenta desde el principio con el material.

Junta la colección y cuenta mentalmente.

Cuenta a partir de la primera colección dada con los dedos.

Cuenta a partir de la primera colección dada con el material.

Cuenta a partir de la primera colección dada mentalmente.

Cuenta la colección a partir de la cantidad mayor con los dedos.

Cuenta la colección a partir de la cantidad mayor con el material.

Cuenta la colección a partir de la cantidad mayor mentalmente.

Junta la colección y cuenta a partir de la segunda cantidad con los dedos.

Junta la colección y cuenta a partir de la segunda cantidad con el material.

Representa la colección y cuenta a partir del siguiente mentalmente.

Realiza la subitización perceptual de la colección, diciendo la cantidad sin emplear otros procesos matemáticos.

Realiza la subitización conceptual haciendo una reorganización mental de la cantidad correspondiente a la colección.

Identifica la operación y aplica un hecho memorizado.

Identifica la operación y aplica un hecho deducido.

Otros:

ESTRATEGIAS PARA EL PROBLEMA DE COMPARACIÓN DE CANTIDAD COMPARADA, RESTA

Separa la colección y cuenta lo que queda con los dedos.

Separa la colección y cuenta el material que sobra.

Separa la colección y cuenta mentalmente.

Representa la segunda cantidad con los dedos y añade hasta obtener la primera.

Representa la segunda cantidad con el material y añade fichas hasta obtener la primera.

Representa la segunda cantidad y cuenta hasta obtener la primera cantidad enunciando la serie numérica.

Representa la segunda cantidad con el material y cuenta mentalmente hasta obtener la primera.

Representa la primera cantidad con los dedos y quita hasta obtener la segunda.

Representa la primera cantidad y cuenta hasta obtener la segunda cantidad enunciando la serie numérica.

Representa la primera cantidad con el material y quita fichas hasta obtener la segunda.

Representa la primera cantidad con el material y cuenta mentalmente hasta obtener la segunda.

Cuenta con los dedos hacia delante a partir de la segunda cantidad hasta llegar a la primera.

Cuenta con el material hacia delante a partir de la segunda cantidad hasta llegar a la primera.

Cuenta mentalmente hacia delante a partir de la segunda cantidad hasta llegar a la primera.

Cuenta con los dedos hacia atrás a partir de la primera cantidad tantos números como tiene la segunda cantidad.

Cuenta con el material hacia atrás a partir de la primera cantidad tantos números como tiene la segunda cantidad.

Cuenta mentalmente hacia atrás a partir de la primera cantidad tantos números como tiene la segunda cantidad.

Cuenta a partir de la primera cantidad con los dedos hacia atrás hasta llegar a la segunda cantidad.

- Cuenta a partir de la primera cantidad con el material hacia atrás hasta llegar a la segunda cantidad.
- Realiza la subitización perceptual de la colección, diciendo la cantidad sin emplear otros procesos matemáticos.
- Realiza la subitización conceptual haciendo una reorganización mental de la cantidad correspondiente a la colección.
- Cuenta a partir de la primera cantidad mentalmente hacia atrás hasta llegar a la segunda cantidad.
- Identifica la operación y aplica un hecho memorizado.
- Identifica la operación y aplica un hecho deducido.
- Otros:

ESTRATEGIAS PARA EL PROBLEMA DE IGUALACIÓN DE CANTIDAD COMPARADA, RESTA

- Separa la colección y cuenta lo que queda con los dedos.
- Separa la colección y cuenta el material que sobra.
- Separa la colección y cuenta mentalmente.
- Representa la segunda cantidad con los dedos y añade hasta obtener la primera.
- Representa la segunda cantidad con el material y añade fichas hasta obtener la primera.
- Representa la segunda cantidad y cuenta hasta obtener la primera cantidad enunciando la serie numérica.
- Representa la segunda cantidad con el material y cuenta mentalmente hasta obtener la primera.
- Representa la primera cantidad con los dedos y quita hasta obtener la segunda.
- Representa la primera cantidad y cuenta hasta obtener la segunda cantidad enunciando la serie numérica.
- Representa la primera cantidad con el material y quita fichas hasta obtener la segunda.
- Representa la primera cantidad con el material y cuenta mentalmente hasta obtener la segunda.
- Cuenta con los dedos hacia delante a partir de la segunda cantidad hasta llegar a la primera.

- Cuenta con el material hacia delante a partir de la segunda cantidad hasta llegar a la primera.
- Cuenta mentalmente hacia delante a partir de la segunda cantidad hasta llegar a la primera.
- Cuenta con los dedos hacia atrás a partir de la primera cantidad tantos números como tiene la segunda cantidad.
- Cuenta con el material hacia atrás a partir de la primera cantidad tantos números como tiene la segunda cantidad.
- Cuenta mentalmente hacia atrás a partir de la primera cantidad tantos números como tiene la segunda cantidad.
- Cuenta a partir de la primera cantidad con los dedos hacia atrás hasta llegar a la segunda cantidad.
- Cuenta a partir de la primera cantidad con el material hacia atrás hasta llegar a la segunda cantidad.
- Realiza la subitización perceptual de la colección, diciendo la cantidad sin emplear otros procesos matemáticos.
- Realiza la subitización conceptual haciendo una reorganización mental de la cantidad correspondiente a la colección.
- Cuenta a partir de la primera cantidad mentalmente hacia atrás hasta llegar a la segunda cantidad.
- Identifica la operación y aplica un hecho memorizado.
- Identifica la operación y aplica un hecho deducido.
- Otros:

PROBLEMAS	ÉXITO SIN APOYO	ÉXITO CON APOYO	ÉXITO CON CONTEO	FRACASO
Cambio, resta				
Combinación , resta				
Comparación, suma				
Igualación, suma				

ESTRATEGIAS PARA EL PROBLEMA DE CAMBIO CON INCÓGNITA FINAL, RESTA

- Separa la colección y cuenta lo que queda con los dedos.

- Separa la colección y cuenta el material que sobra.
- Separa la colección y cuenta mentalmente.
- Representa la segunda cantidad con los dedos y añade hasta obtener la primera.
- Representa la segunda cantidad con el material y añade fichas hasta obtener la primera.
- Representa la segunda cantidad y cuenta hasta obtener la primera cantidad enunciando la serie numérica.
- Representa la segunda cantidad con el material y cuenta mentalmente hasta obtener la primera.
- Representa la primera cantidad con los dedos y quita hasta obtener la segunda.
- Representa la primera cantidad y cuenta hasta obtener la segunda cantidad enunciando la serie numérica.
- Representa la primera cantidad con el material y quita fichas hasta obtener la segunda.
- Representa la primera cantidad con el material y cuenta mentalmente hasta obtener la segunda.
- Cuenta con los dedos hacia delante a partir de la segunda cantidad hasta llegar a la primera.
- Cuenta con el material hacia delante a partir de la segunda cantidad hasta llegar a la primera.
- Cuenta mentalmente hacia delante a partir de la segunda cantidad hasta llegar a la primera.
- Cuenta con los dedos hacia atrás a partir de la primera cantidad tantos números como tiene la segunda cantidad.
- Cuenta con el material hacia atrás a partir de la primera cantidad tantos números como tiene la segunda cantidad.
- Cuenta mentalmente hacia atrás a partir de la primera cantidad tantos números como tiene la segunda cantidad.
- Cuenta a partir de la primera cantidad con los dedos hacia atrás hasta llegar a la segunda cantidad.
- Cuenta a partir de la primera cantidad con el material hacia atrás hasta llegar a la segunda cantidad.
- Realiza la subitización perceptual de la colección, diciendo la cantidad sin emplear otros procesos matemáticos.
- Realiza la subitización conceptual haciendo una reorganización mental de la cantidad correspondiente a la colección.
- Cuenta a partir de la primera cantidad mentalmente hacia atrás hasta llegar a la segunda cantidad.
- Identifica la operación y aplica un hecho memorizado.

Identifica la operación y aplica un hecho deducido.

Otros:

ESTRATEGIAS PARA EL PROBLEMA DE COMBINACIÓN CON INCÓGNITA FINAL, RESTA

Separa la colección y cuenta lo que queda con los dedos.

Separa la colección y cuenta el material que sobra.

Separa la colección y cuenta mentalmente.

Representa la segunda cantidad con los dedos y añade hasta obtener la primera.

Representa la segunda cantidad con el material y añade fichas hasta obtener la primera.

Representa la segunda cantidad y cuenta hasta obtener la primera cantidad enunciando la serie numérica.

Representa la segunda cantidad con el material y cuenta mentalmente hasta obtener la primera.

Representa la primera cantidad con los dedos y quita hasta obtener la segunda.

Representa la primera cantidad y cuenta hasta obtener la segunda cantidad enunciando la serie numérica.

Representa la primera cantidad con el material y quita fichas hasta obtener la segunda.

Representa la primera cantidad con el material y cuenta mentalmente hasta obtener la segunda.

Cuenta con los dedos hacia delante a partir de la segunda cantidad hasta llegar a la primera.

Cuenta con el material hacia delante a partir de la segunda cantidad hasta llegar a la primera.

Cuenta mentalmente hacia delante a partir de la segunda cantidad hasta llegar a la primera.

Cuenta con los dedos hacia atrás a partir de la primera cantidad tantos números como tiene la segunda cantidad.

Cuenta con el material hacia atrás a partir de la primera cantidad tantos números como tiene la segunda cantidad.

Cuenta mentalmente hacia atrás a partir de la primera cantidad tantos números como tiene la segunda cantidad.

- Cuenta a partir de la primera cantidad con los dedos hacia atrás hasta llegar a la segunda cantidad.
- Cuenta a partir de la primera cantidad con el material hacia atrás hasta llegar a la segunda cantidad.
- Realiza la subitización perceptual de la colección, diciendo la cantidad sin emplear otros procesos matemáticos.
- Realiza la subitización conceptual haciendo una reorganización mental de la cantidad correspondiente a la colección.
- Cuenta a partir de la primera cantidad mentalmente hacia atrás hasta llegar a la segunda cantidad.
- Identifica la operación y aplica un hecho memorizado.
- Identifica la operación y aplica un hecho deducido.
- Otros:

ESTRATEGIAS PARA EL PROBLEMA DE COMPARACIÓN DE CANTIDAD COMPARADA, SUMA

- Junta la colección y cuenta desde el principio con los dedos.
- Junta la colección y cuenta desde el principio con el material.
- Junta la colección y cuenta mentalmente.
- Cuenta a partir de la primera colección dada con los dedos.
- Cuenta a partir de la primera colección dada con el material.
- Cuenta a partir de la primera colección dada mentalmente.
- Cuenta la colección a partir de la cantidad mayor con los dedos.
- Cuenta la colección a partir de la cantidad mayor con el material.
- Cuenta la colección a partir de la cantidad mayor mentalmente.
- Junta la colección y cuenta a partir de la segunda cantidad con los dedos.
- Junta la colección y cuenta a partir de la segunda cantidad con el material.

- Representa la colección y cuenta a partir del siguiente mentalmente.
- Realiza la subitización perceptual de la colección, diciendo la cantidad sin emplear otros procesos matemáticos.
- Realiza la subitización conceptual haciendo una reorganización mental de la cantidad correspondiente a la colección.
- Identifica la operación y aplica un hecho memorizado.
- Identifica la operación y aplica un hecho deducido.
- Otros:

ESTRATEGIAS PARA EL PROBLEMA DE IGUALACIÓN DE CANTIDAD COMPARADA, SUMA

- Junta la colección y cuenta desde el principio con los dedos.
- Junta la colección y cuenta desde el principio con el material.
- Junta la colección y cuenta mentalmente.
- Cuenta a partir de la primera colección dada con los dedos.
- Cuenta a partir de la primera colección dada con el material.
- Cuenta a partir de la primera colección dada mentalmente.
- Cuenta la colección a partir de la cantidad mayor con los dedos.
- Cuenta la colección a partir de la cantidad mayor con el material.
- Cuenta la colección a partir de la cantidad mayor mentalmente.
- Junta la colección y cuenta a partir de la segunda cantidad con los dedos.
- Junta la colección y cuenta a partir de la segunda cantidad con el material.
- Representa la colección y cuenta a partir del siguiente mentalmente.
- Realiza la subitización perceptual de la colección, diciendo la cantidad sin emplear otros procesos matemáticos.

Realiza la subitización conceptual haciendo una reorganización mental de la cantidad correspondiente a la colección.

Identifica la operación y aplica un hecho memorizado.

Identifica la operación y aplica un hecho deducido.

Otros:
