



Trabajo Fin de Grado

El método Singapur para atender a la diversidad

Autor/es

Arturo Tovar Díez

Director/es

Jorge Isábal

Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación. Campus de Huesca.

Año 2016/2017

Índice

1. Introducción	4
2. Justificación	6
3. Objetivos.....	7
4. Fundamentación teórica.....	7
4.1 Didáctica de las matemáticas	7
4.2 Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas en alumnos con discapacidad.....	10
4.3 Método Singapur.....	13
5. Metodología	19
5.1 Descripción del sujeto objeto de la intervención	19
5.2 Procedimiento	27
5.3 Análisis.....	44
6. Conclusiones	47
7. Bibliografía	49
Anexos	52

El método Singapur para atender a la diversidad

The Singapore method to tackle diversity

- Elaborado por Arturo Tovar Díez.
- Dirigido por Jorge Isábal.
- Presentado para su defensa en la convocatoria de Junio del año 2017
- Número de palabras (sin incluir anexos): 12.997

Resumen

La intervención con un alumno que presenta Necesidades Educativas Especiales utilizando una metodología alternativa pretende hacer más accesibles las matemáticas a partir de situaciones adaptadas a su proceso de aprendizaje. El método Singapur a través del “diseño de bloques” permite desarrollar un pensamiento lógico y de razonamiento desde la exploración y la manipulación. El trabajo de la comprensión lectora en el desarrollo de diferentes situaciones planteadas facilita la abstracción de los conceptos y la adquisición de estrategias de aprendizaje. Los resultados observados tras varias sesiones concluyen que un plan adecuado da respuesta a la Atención a la Diversidad y que el método Singapur permite el éxito siguiendo los mismos principios de enseñanza que el resto de los estudiantes.

Palabras clave

Método Singapur, atención a la diversidad, metodología alternativa, diseño de bloques, matemáticas, dificultades de aprendizaje.

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento pretende poner de manifiesto cómo el método Singapur es capaz de dar respuesta a la diversidad del alumnado de nuestras aulas a través de una intervención didáctica con un alumno diagnosticado como de Necesidades Educativas Especiales.

En un primer apartado se justifica el trabajo realizado con él y cómo las circunstancias han contribuido a que dicho alumno de diecisiete años y escolarizado en un grupo ordinario de 4º de la ESO con un nivel de competencia curricular entre 4º y 5º de Educación Primaria sea un ejemplo fiable de tal éxito.

Los objetivos se plantean en el punto siguiente. Muestran la intención de intervenir didácticamente con dicho alumno de Necesidades Educativas Especiales que presenta tanto dificultades de aprendizaje de matemáticas (DAM) como dificultades lingüísticas (DL), y que en la prueba de Inteligencia de Wechsler para niños- IV (WISC- IV) obtuvo un coeficiente intelectual (CI) límite de 53. Se pretende así comprobar que no hay un único estilo de aprendizaje para todos los alumnos.

En la fundamentación teórica se diferencian tres bloques principales. En el primero de ellos se desarrolla la didáctica de las matemáticas desde los diferentes paradigmas. Se analizan por una parte, los factores que intervienen en cuanto al contexto del aprendizaje del alumno, el uso de los conceptos y procedimientos, y el grado de dificultad del problema a resolver; y por otra, los factores relacionados con el propio alumno (conocimiento de base, estrategias, metacognición y el plano afectivo), el contexto sociocultural donde se enseña y se aprende, y el lenguaje utilizado para enunciar el problema

Un segundo bloque revisa las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas en alumnos con discapacidad. Define la discalculia como el término más utilizado para las dificultades de aprendizaje en el Área de las Matemáticas y se proponen diferentes tipos de DAM: déficit procedural, visoespacial y en la memoria semántica. Por otra parte, se distinguen tipos de estudiantes con dificultades de aprendizaje para los que consideran la relación entre las DAM y otros subtipos. Así, los que manifiestan déficit en lectura, escritura y aritmética; los que presentan déficit en lectura y escritura y el tipo exclusivamente déficit en aritmética, con habilidades perceptivo- verbales y auditivas adecuadas

En un tercer bloque de la fundamentación teórica se detalla el desarrollo del método Singapur. Partiendo de que los alumnos presentan mayor dificultad en la comprensión lectora de los problemas, la técnica del diseño de bloques les ayuda a enfrentarse a su resolución. Los principales conceptos matemáticos están ejemplificados en once situaciones reales y contextualizadas, resueltas a través de este método mostrando así cómo los estudiantes aprenden a través del uso de métodos pictóricos, abstractos y manipulativos que les ayudan a entender los conceptos tradicionales, adquiriendo el aprendizaje un componente lúdico.

Se destaca también que esta técnica, además de ser una potente herramienta para ellos les sirve como enlace con el álgebra. La representación simbólica, punto central, se interpreta como una extensión lógica de la técnica del diseño de bloques.

La metodología llevada a cabo diferencia en un primer apartado todas las características del sujeto objeto de la intervención. Se especifica la información obtenida de las entrevistas con padres, maestra de Pedagogía Terapéutica y el Departamento de Orientación. Se recogen los informes de las Necesidades Educativas Especiales que presenta, las propuestas metodológicas, aspectos relativos a su ritmo y a su estilo de aprendizaje, relaciones sociales tanto con el profesorado como con el resto de sus compañeros y el nivel de motivación e intereses que muestra.

El procedimiento se desarrolla durante siete sesiones donde en cada una de ellas se enfrenta a una situación. El método de trabajo manipulativo, y que fomenta tanto el razonamiento lógico-matemático como la comprensión lectora, sigue tres pasos fundamentales: lectura del enunciado y análisis del mismo, representación de la información a partir de bloques y resolución, y por último una autoevaluación y análisis del proceso.

El punto correspondiente al análisis de los resultados muestra la observación de los distintos aspectos relevantes presentes en el primer apartado de la metodología junto con los dos cuestionarios de autoevaluación que el alumno ha completado de forma oral, tanto antes de enfrentarse a la situación como después de su resolución.

Las conclusiones extraídas de los resultados obtenidos muestran en un último apartado el éxito alcanzado por parte del alumno y cómo podemos asegurar que el alumnado con cualquier tipo de dificultad es capaz de desarrollar estas competencias con ayudas y metodologías específicas adaptadas a su ritmo y proceso de aprendizaje, dando así una verdadera respuesta a la atención a la diversidad.

2. JUSTIFICACIÓN

Dar una respuesta efectiva a los alumnos con dificultades de aprendizaje implica modificar alguno de los elementos del proceso de enseñanza-aprendizaje. La atención a la diversidad que se ofrece en los centros educativos, especialmente para alumnado NEE, se centra principalmente en apoyos específicos, normalmente fuera del aula, para trabajar los contenidos en grupos reducidos o incluso de forma individual. Sin embargo esto no implica, erróneamente, un cambio en el plan de trabajo alejado de una metodología tradicional en la que se introducen las ideas matemáticas desde un planteamiento demasiado abstracto y sin el trabajo requerido para pensar y asimilar conceptos.

Por otra parte, las dificultades en el Área de Matemáticas no influyen en las adquisiciones en lectura, mientras que las dificultades de aprendizaje en lectura sí que influyen en las adquisiciones matemáticas. Jordan y Montani por una parte y Geary por otra, citados en Bermejo (2009) especifican cómo las DL afectan de forma negativa a la ejecución matemática.

Un método que plantea situaciones contextualizados en torno a intereses de los estudiantes, que favorece la construcción y estructuración del pensamiento lógico a través de la manipulación de objetos concretos y que trabaja además la comprensión lectora está incluido en el currículum educativo de Singapur. Los resultados a nivel internacional avalan el éxito estando su alumnado en el top del ranking de las tendencias en el estudio internacional de las matemáticas y la ciencia (TIMSS) y encabezando la última encuesta PISA sobre educación que realiza la organización para la cooperación y el desarrollo económicos (OCDE).

Por todo esto, nos comprometemos a poner en práctica una atención a la diversidad basada en esta línea de trabajo y apoyados además por los estudios que demuestran que estudiantes de la misma clase pueden aprender los conceptos en ritmos distintos y que la metodología se aproxima de forma pausada al ritmo de aprendizaje asegurando un dominio de herramientas. (Brown, 2012)

Los niños comprenden lo que están haciendo. Todos sin excepción pueden beneficiarse del método. El proceso de aprendizaje da a los alumnos una base sólida en matemáticas que construye herramientas complejas haciéndoles menos propensos a que olviden lo aprendido. (Hu, 2010)

De esta forma, elegimos llevar a cabo una intervención didáctica con un alumno diagnosticado como de Necesidades Educativas Especiales, que con diecisiete años cursa 4º ESO pero presenta un desfase muy acentuado, con un nivel de competencia curricular entre 4º y 5º de Educación Primaria. Un alumno desmotivado y sin intereses que los apoyos recibidos durante los últimos años no le han aportado lo deseado en las distintas Áreas.

Confiamos así que utilizando el método Singapur le ayudaremos a desarrollar las capacidades tanto lógico-matemática como lingüística a través del “diseño de bloques”. Esta herramienta le permitirá ilustrar conceptos abstractos con la ayuda de material manipulativo y añadirá, incluso, un carácter lúdico al trabajo en el aula.

3. OBJETIVOS

El presente documento TFG plantea como objetivos:

- Realizar una intervención a través de una metodología específica adaptada al proceso de aprendizaje de un alumno con DAM y DL. Utilizar para ello el método de Singapur que favorece el éxito en el desarrollo de sus capacidades al trabajar la exploración, experimentación y uso de materiales manipulativos.
- Comprobar que dicho alumno con Necesidades Educativas Especiales tanto en el Área de Matemáticas como en el de Lengua puede aprender siguiendo los mismos principios de enseñanza que el resto de sus compañeros pero utilizando una metodología alternativa.

4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

4.1 Didáctica de las matemáticas

Diferentes paradigmas de la psicología analizan las dificultades de aprendizaje en las matemáticas y cómo la cultura y la organización a la hora de transmitir los conocimientos son elementos a considerar.

El cognitivismo indica que la construcción de la representación de un problema matemático depende de conocimientos guardados en la memoria a largo plazo y de informaciones ligadas al contexto específico de un problema particular (Sarrazy, en Ballarobres, 2016) Se describe por tres componentes: situación inicial, situación final y transformaciones que permiten pasar de una situación a la otra. Bronckart también

citado en el mismo, marca como punto principal que los procesos cognitivos que permiten la manipulación de representaciones mentales son previos al desarrollo de los conocimientos y que el lenguaje es posterior. Sarrazy además considera a las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas como fallos en alguno de los procesos elementales de tratamiento de la información.

El interaccionismo se distingue por un lado del cognitivismo, en que atribuye a las estructuras mentales la exclusividad para establecer las relaciones entre el sujeto y el entorno y por otro del conductismo, para el que el entorno es el que elige los comportamientos que son adaptados a éste.

Por su parte Radford en Ballarobres (2016) establece que la cultura sugiere a los alumnos formas de percibir la realidad y sus fenómenos. Las matemáticas se caracterizan por formas específicas de pensar y que guían el aprendizaje de esta disciplina. El análisis de las dificultades establece un papel fundamental a la historia, al contexto, a la cultura y al lenguaje. Las dificultades de aprendizaje no pueden explicarse estrictamente en términos de disfunciones cognitivas individuales.

La didáctica de la matemática, en continuidad con el paradigma interaccionista, considera imprescindible el estudio de las condiciones de enseñanza y aprendizaje de esta disciplina. Conne en Ballarobres (2016) señala que los conocimientos de los alumnos no son independientes de estos fenómenos didácticos que caracterizan las interacciones entre los sujetos y el entorno.

Giroux, también citado, considera que algunos errores recurrentes de los alumnos no provienen exclusivamente de una falta de conocimientos sino de “relaciones inoperantes entre los conocimientos y las situaciones en las cuales éstos conocimientos son útiles: Sin reconocimiento de la utilidad de los conocimientos, los alumnos no pueden saber”

Respecto a los procesos mentales implicados en el aprendizaje, Serrano (1998) indica por una parte que lo real se nos muestra como un continuo que tenemos que interpretar. Así, el alumno tiene que darle un significado. Intenta “descomponerlo y componerlo de nuevo”, interactúa con el medio para llegar a conocerlo.

Por otra parte, las unidades funcionales de conducta a través de las que interactuamos con el entorno se conocen como esquemas; esto es, las formas que se aplican a los contenidos y que por tanto se aplican sobre representaciones de la realidad y de esta forma sobre los propios esquemas.

En este proceso de interacción el alumno puede extraer información únicamente de dos elementos: del objeto y de la acción. La información que consigue del objeto es lo que conocemos como conocimiento físico y la extraída de su acción sobre el objeto es el conocimiento lógico-matemático.

En cuanto a los factores que intervienen en la resolución de un problema Juidías y Rodríguez (2007) distinguen los relativos al problema matemático, al propio alumno y al contexto en el que éste aprende a resolverlo.

El lenguaje utilizado para enunciar el problema es fundamental en cuanto a los relativos al problema. Se usan palabras y símbolos que aparecen también en el lenguaje ordinario, una notación determinada, un orden y una forma concreta en la que se presentan los datos que podría incrementar la dificultad, además de lo extensa que sea la información y la presencia irrelevante de ésta.

El grado de dificultad varía según el tipo de problema a resolver. Diversos autores como Mevarech y Tomás, citados en Juidías y Rodríguez (2007) clasifican los mismos según diferentes criterios. Por una parte, Mevarech lo lleva a cabo en función de las relaciones de los datos del enunciado: problemas de cambio, de combinación y de comparación. Por otra, Tomás clasifica distintos problemas: de presentación y pregunta; de pregunta y explicación a la vez; de pregunta indirecta; de explicación y diversas preguntas; y de preguntas internas no explícitas.

Dentro de los factores relacionados con el propio alumno, Schoenfeld (citado en Juidías y Rodríguez, 2007) establece a) el conocimiento de base del alumno y cómo lo utiliza; b) heurísticos o estrategias, como similitud con otros problemas, descomposición en otros más sencillos, partir de una posible solución y analizar el proceso; c) la metacognición, como conocimiento de los propios procesos cognitivos, sobre la autorregulación de éstos y la demanda de la tarea; y d) los componentes afectivos: creencias, actitudes y emociones presentes tanto en la situación de aprendizaje como las influencias sociales.

Por último, en referencia al contexto del aprendizaje del alumno, el correcto uso de los conceptos y procedimientos en la resolución están condicionados por el contexto sociocultural donde se enseña y se aprende. De hecho queda demostrado por Saxe, Rogoff y Lave, citados en Gómez (1991) que hay alumnos capaces de tener éxito en la resolución de problemas en su vida cotidiana y que fracasan en la resolución de esos mismos en el aspecto académico.

4.2 Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas en alumnos con discapacidad

Siguiendo el material elaborado por González-Pienda y Álvarez (1998) para apoyo a los docentes, el término más utilizado para las dificultades de aprendizaje en el Área de las Matemáticas es el de *discalculia* "alteración de la capacidad para calcular", distinguiéndose por una parte, las *discalculias evolutivas*, "desorden cognitivo en la niñez que se manifiesta a través de un deterioro en el desarrollo de las habilidades matemáticas de un niño sano, es decir sin problema de oído, visión o emocionales y con una inteligencia normal para aprender la aritmética" y por otra, las *discalculias adquiridas*, "deficiencias en el procesamiento de la información numérica que se manifiestan en una persona normal después de haber sufrido una lesión cerebral".

Distintos tipo de actividades pueden verse alteradas por la discalculia evolutiva. El fracaso en el aprendizaje de las matemáticas se encuentra estrechamente vinculado a los procesos lingüísticos, por ejemplo, en la comprensión del enunciado de un problema. Estudios indican que la probabilidad de responder correctamente a una pregunta de matemáticas no estaría únicamente condicionada por lenguaje utilizado. (Ramírez, 2002)

El aprendizaje de las Matemáticas se basa en una cadena en las que los conocimientos anteriores se van enlazando según un orden lógico. La dificultad se establece tanto por el propio contenido como por las características psicológicas y cognitivas de los alumnos. Durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, nuevas dificultades van apareciendo bien como consecuencia de una mala asimilación de contenidos previos o bien como exigencias que requieren los nuevos aprendizajes. Geary, Hoard y Hamson, (1999) muestran distintos patrones y grados de deficiencias cognitivas en niños que no tienen diagnosticada ninguna deficiencia intelectual. Afectan tanto a la numeración como al sentido espacial y guardan relación con los modelos mentales construidos por el alumno en su aprendizaje.

Por una parte, Geary et al., citado en Miranda. y Gil-Llario (2001) proponen tres tipos de dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: déficit procedural, visoespacial y en la memoria semántica.

El tipo procedural presenta dificultades para utilizar correctamente los algoritmos. Además, realizan un uso inmaduro de las estrategias de resolución. Su ejecución se asimila a la de un niño de menor edad. El tipo visoespacial presenta problemas en la representación espacial de la información numérica como pueden ser

las dificultades de alineación de los números. Respecto al tipo de déficit en la memoria semántica, los niños cometen muchos errores cuando deben relacionar hechos numéricos. Suele estar asociado con dificultades de lectura de tipo fonológico.

Por otra parte, Miranda y Gil-Llario (2001) establecen la relación entre las DAM y otros subtipos. Aceptan la existencia de tres subtipos de estudiantes con dificultades de aprendizaje que serían: a) los que manifiestan déficit en lectura, escritura y aritmética; b) los que presentan déficit en lectura y escritura. Tanto los tipos a) como b) incluyen déficit en el procesamiento fonológico, lectura, escritura y memoria a corto plazo, con buenas habilidades visoperceptivas y visoespaciales; y c) el tipo exclusivamente déficit en aritmética, con habilidades perceptivo.verbales y auditivas adecuadas, si bien con un rendimiento más pobre en tareas visoespaciales, psicomotrices, perceptivo-táctiles y en la solución de problemas no verbales.

Montague y Applegate, citados en Miranda y Gil-Llario (2001) indican que los estudiantes con DAM utilizan significativamente menos estrategias de resolución de problemas que los estudiantes sin dificultades de aprendizaje. Además incorporan los distintos tipos de dificultades que pueden mostrar.

De esta forma, los niños con DAM presentan distintas dificultades. Así, identifican incorrectamente los números; no son capaces de establecer correspondencias recíprocas; no muestran habilidad para enumerar de forma comprensiva pudiendo desordenar o saltarse algún número; dificultad para comprender la comparación de conjuntos por conceptos como grande, pequeño, más, número y/o en nociones de conservación del número.

Además, surgen dificultades para comprender tanto el valor de un número según su posición, el concepto de medida y la lectura de la hora como el valor de las monedas, el lenguaje y los símbolos matemáticos. Muestran también una escritura ilegible de números que aumenta al tener que escribir números en espacios pequeños y realizan cálculos mentales con dificultad. Tanto el déficit en la memoria hasta confusiones en la representación de la operación o de direccionalidad son factores que pueden intervenir.

Por último, en cuanto a las operaciones aritméticas, el niño con DAM comprende la noción y el algoritmo de la suma pero le cuesta automatizarlo. No es capaz de sumar mentalmente y se ayuda de material como contar con los dedos o dibujar palillos. En cuanto a la resta, al ser un proceso más complejo, muestran gran dificultad debida a la posición espacial de las cantidades. La multiplicación, al ser una operación directa como

la suma suele ser más sencilla para ellos, incluso son capaces de no cometer errores mientras que presentan fallos graves en la resta. Como combinación de las tres operaciones, la disposición espacial en la división y las habilidades de las operaciones anteriores son los mayores obstáculos a superar.

Kilpatrick, Swafford y Findell citados en Fernández y Sahuquillo (2015) indican cómo la investigación con alumnos con Necesidades Educativas Especiales sobre la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas muestra que éstos:

“deben aprender con los mismos principios de enseñanza que se emplea para el resto del alumnado. Esto es, aprender con comprensión sobre lo que ya se conoce; construir su aprendizaje sobre lo que ya se conoce; y construir su conocimiento formal en la escuela a partir del conocimiento matemático informal”.

Jordan y Montani por una parte y Geary por otra, citados en Bermejo (2009), en su estudio demostraron que las dificultades en cálculo y en la resolución de problemas están normalmente relacionadas con problemas en la lectoescritura. Se acepta así que los niños con DAM y que presentan déficit de lectura tienen menor rendimiento en matemáticas que los que niños que presentan dificultades sólo en una de las dos áreas. Es significativo por tanto que las dificultades en matemáticas no son determinantes en las adquisiciones en lectura, mientras que las dificultades de aprendizaje en lectura influyen en las adquisiciones matemáticas.

Fernández y Sahuquillo (2015) aseguran que el alumnado con DI o con DAM, puede desarrollar esta competencia con una intervención adecuada. Esto es, con ayudas y metodologías específicas adaptadas a su proceso de aprendizaje. Es fundamental que los niños exploren y experimenten. Jugar con materiales les permitirá mayor éxito en el aprendizaje de conceptos y habilidades matemáticas. Además, asegurar la relación con la vida real de los niños, partir de sus experiencias previas, el uso de materiales manipulativos y aprender a través del juego son elementos que nos permitirán atender a la diversidad. De esta forma aumentará la motivación de nuestros alumnos, haciendo más accesibles las matemáticas y contribuyendo al desarrollo de sus capacidades.

4.3 Método Singapur

“Singapur math” hace referencia a los métodos de enseñanza del currículum seguido desde Educación Infantil hasta completar la Etapa de Primaria en el país que recibe su nombre siendo tan popular debido al logro de sus estudiantes en la valoración del top ranking TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study).

Singapur encabeza la última encuesta PISA sobre educación que realiza la OCDE a escala internacional. Destaca además que uno cada cuatro estudiantes está en el top de estudiantes en matemáticas. (OCDE, 2016)

El método se centra no sólo en que los niños aprendan sino en que además dominen un número de conceptos cada año. El objetivo es que ellos interpreten bien al abordar el aprendizaje desde una perspectiva más profunda (Lewis, 2017). El currículum de matemáticas propone posibilitar a los estudiantes a adquirir y aplicar herramientas y conceptos matemáticos, desarrollar herramientas cognitivas y metacognitivas a través de la aproximación matemática a la resolución de problemas. (Kaur et al. 2015)

El uso de una representación particular permite a sus alumnos acceder a la estructura conceptual de las matemáticas enlazándola con la adecuada selección de las operaciones para resolver problemas (Chua, 2012). Estudiantes de la misma clase pueden aprender los conceptos en ritmos distintos, si bien lo más importante es que todos se ayudan para desarrollar sus propias bases sólidas. Se aproxima de forma pausada al ritmo de aprendizaje asegurando un dominio de herramientas. (Brown, 2012) Ofrece una adecuada valoración al desarrollo mental en matemáticas. Los estudiantes construyen bases reales de aprendizaje y se centran en dominar conceptos antes que en avanzar con el siguiente. (Clark, 2014)

Las características didácticas que presenta esta forma de trabajar deberían ser aprovechadas por todos los docentes y estudiantes, especialmente por aquellos alumnos con dificultades de aprendizaje que pueden desarrollar sus potencialidades.

Cualquier niño puede beneficiarse del método. Esto es por la comprensión de lo que los niños están haciendo. No sólo el cómo sino el porqué. (Lewis, 2017) El proceso lento da a los alumnos una base sólida en matemáticas que construye herramientas complejas haciéndoles menos propensos a que olviden lo aprendido. (Hu, 2010)

Un estudio del UCL Institute of Education y de la Universidad de Cambridge mostró que los niños que fueron enseñados a través del método de Singapur, aprendieron más rápido que el resto de sus compañeros, tomando un mes de progreso extra de ventaja de

media. El método se concentra más en desarrollar herramientas para solucionar problemas y no separa a los estudiantes en diferentes grupos según sus habilidades. (Gardner, 2015)

Las representaciones o dibujos de los bloques de este modelo ayudan a los estudiantes a visualizar situaciones, creando dibujos concretos de situaciones abstractas. El aprendizaje de los estudiantes se consiste en “ver y hacer”, transformando palabras en ilustraciones reconocibles en sus mentes. (Jackson, 2010)

El proceso se valora en tres etapas distintas que se siguen paso a paso (Elmasry, 2010) Su metodología se basa en CPA: Concrete, Pictorial, Abstract. Durante la fase “Concrete” manipulan objetos para conseguir una comprensión base sobre el tema enseñado; en la fase “Pictorial”, dibujan la representación del concepto; finalmente, en la fase “Abstract”, los problemas son trabajados usando números y símbolos. Esto permite entender el porqué antes del cómo. (Campbell, 2015)

La comprensión lectora en los problemas es la mayor dificultad para la mayoría de los estudiantes. A través de la técnica propuesta del dibujo de bloques “bar modelling” se ayuda a los alumnos a enfrentarse a los problemas. (Garelick, 2006) Los estudiantes aprenden conceptos matemáticos tradicionales pero a través del uso de métodos pictóricos, abstractos y manipulativos que les ayudan a entenderlos, transformándose las clases en juegos (Palka, 2010).

Esta técnica además de ser una potente herramienta para ellos les sirve también como enlace con el álgebra. La representación simbólica, punto central en el álgebra, emerge como una extensión lógica de la técnica del modelado de barras. (Garelick, 2006) Gracias a la visualización, este método introduce un paso intermedio entre lo concreto y lo abstracto llamado aproximación pictórica. En lugar de intentar dibujar el problema en nuestras cabezas, escribir entonces la ecuación y resolverla, los estudiantes hacen un diagrama de los elementos del problema escrito. Se da así una herramienta para ayudarles a descifrar aquellos problemas con palabras de comprensión difícil (Brown, 2017).

El esfuerzo merece la pena. A medida que los niños aumentan su competencia en la construcción de modelos, ellos ganan confianza en sus habilidades para la resolución de problemas. Hacen una transición de la aritmética al álgebra con gran facilidad (Jackson, 2010) Este enfoque hace divertido y significativo el aprendizaje, ayudando en el desarrollo de actitudes positivas sobre las matemáticas. (Jackson, 2012).

El modelo de los bloques es una estrategia efectiva utilizada para resolver los problemas matemáticos con texto. Permiten una representación visual de la información usando unidades de barra o bloques. Dibujando el modelo, los estudiantes comprenderán las variables, tanto las conocidas en el problema como las que tengan que encontrar.

Se considera también una estrategia versátil. Puede ser aplicada tanto para problemas simples que incorporen la suma, la resta, la multiplicación y la división, como para problemas con texto relacionados con fracciones, decimales, porcentajes y ratios.

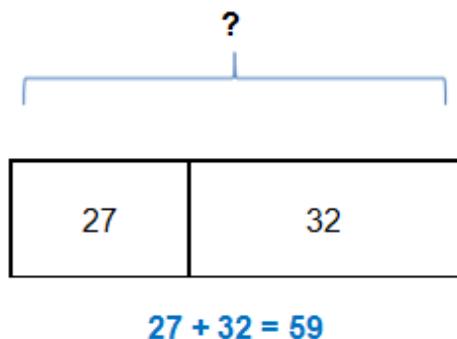
Además, el uso de este modelo permite a los alumnos pensar de forma algebraica.

A continuación ilustramos diferentes tipos de situaciones donde se muestran los bloques utilizados para resolverlas:

1. Modelo que implica la suma.

Ana tiene 27 canicas y Juan 32. ¿Cuántas canicas tienen entre los dos?

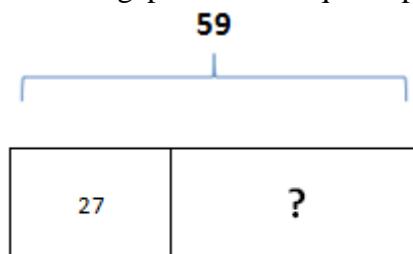
Figura 1 Método Singapur. Modelo que implica la suma



2. Modelo que implica la resta.

Ana y Juan tienen 59 canicas entre los dos. Ana tiene 27 canicas. ¿Cuántas canicas tiene Juan?

Figura 2. Método Singapur. Modelo que implica la resta

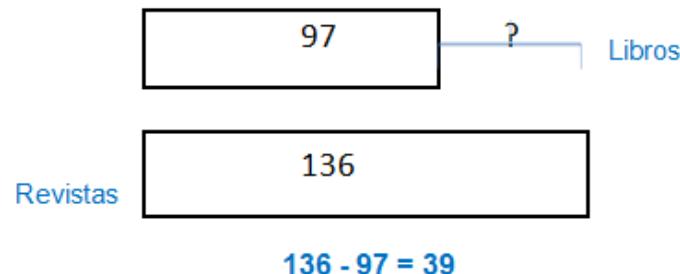


$$59 - 27 = 32$$

3. Modelo que implica comparación.

Pedro tiene 136 revistas y 97 libros en su estantería. ¿Cuántas más revistas que libros tiene?

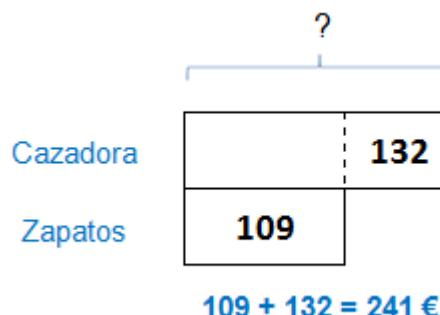
Figura 3. Método Singapur. Modelo que implica la comparación



4. Modelo que implica dos artículos con una diferencia.

Un par de zapatos cuestan 109 € y una cazadora 132 € más que el par de zapatos. ¿Cuánto cuesta la cazadora?

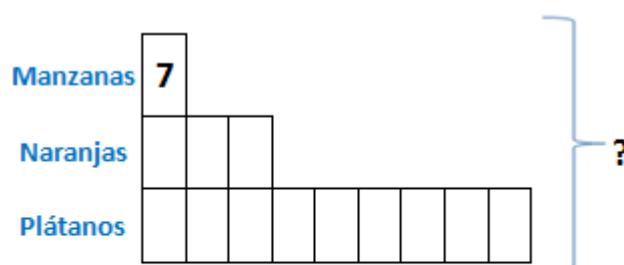
Figura 4. Método Singapur. Modelo que implica la diferencia entre dos artículos



5. Modelo que implica múltiplos

Andrés ha comprado 7 manzanas. Además tiene tres veces más de naranjas que manzanas y tres veces más de plátanos que de naranjas. ¿Cuántas piezas de fruta tiene en total?

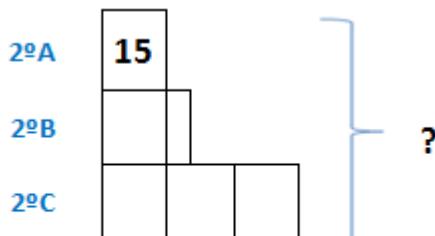
Figura 5. Método Singapur. Modelo que implica múltiplos



6. Modelo que implica múltiplos y diferencia

En la clase de 2ºA hay 15 estudiantes. En 2ºB hay cinco más que en 2ºA. En 2ºC hay tres veces más de estudiantes que en 2ºA. ¿Cuántos hay entre las tres clases?

Figura 6. Método Singapur. Modelo que implica múltiplos y diferencia

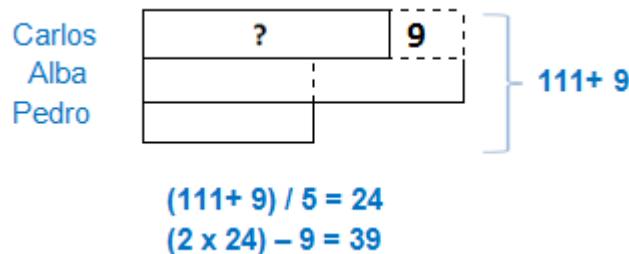


$$(5 \times 15) + 5 = 80$$

7. Modelo que implica crear un todo

Alba, Pedro y Carlos cocinan 111 galletas. Alba cocina dos veces las galletas de Pedro y Carlos prepara 9 menos que Alba. ¿Cuántas cocina Carlos?

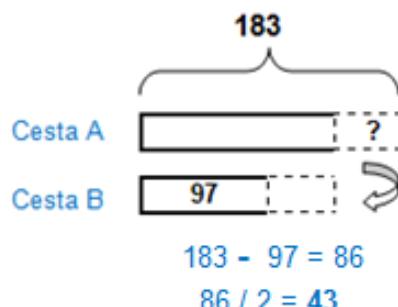
Figura 7 Método Singapur. Modelo que implica la creación de un todo



8. Modelo que implica compartir

Hay 183 pelotas de tenis en la cesta A y 97 pelotas de tenis en la cesta B. ¿Cuántas tienen que ser transferidas desde la cesta A a la B para que ambas contengan el mismo número de pelotas de tenis?

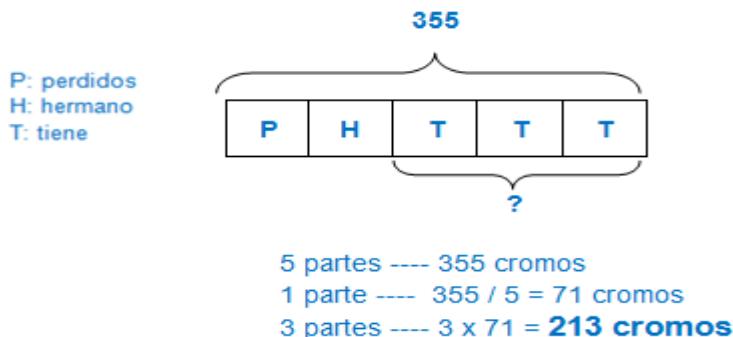
Figura 8. Método Singapur. Modelo que implica la diferencia entre dos artículos



9. Modelo que implica fracciones

Jorge tiene 355 cromos. Perdió $\frac{1}{5}$ de ellos y dio $\frac{1}{4}$ de los que le quedaban a su hermano. ¿Cuántos cromos le quedan todavía?

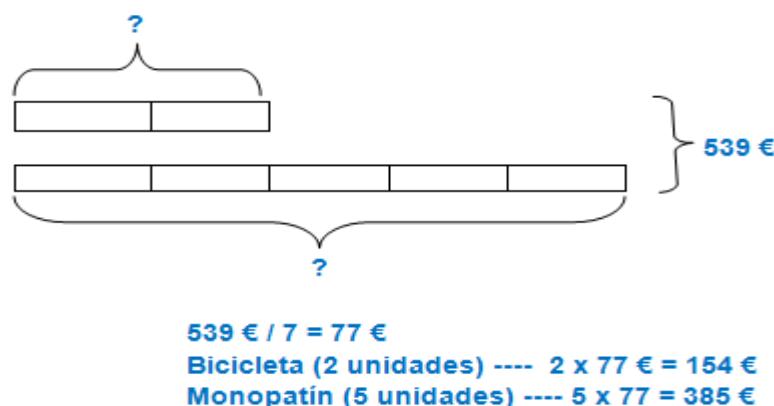
Figura 9. Método Singapur. Modelo que implica fracciones



10. Modelo que implica proporciones

María ha comprado una bicicleta y un monopatín. Los precios de la bici y el monopatín están en un ratio 2:5. Si ambos cuestan 539 € ¿Cuál es el precio de la bicicleta? ¿Cuál es el precio del monopatín?

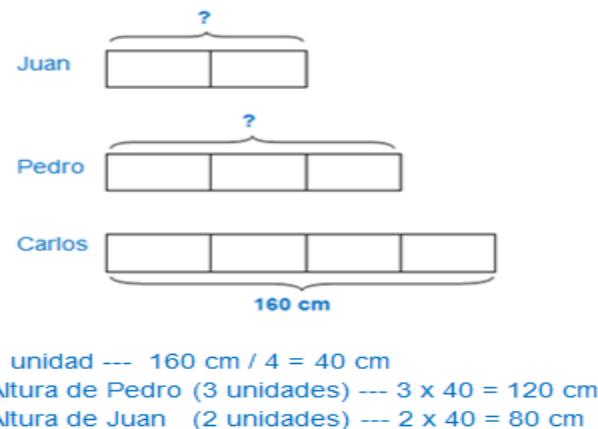
Figura 10. Método Singapur. Modelo que implica proporciones



11. Modelo que implica proporciones y fracciones

La altura de Juan es $\frac{2}{3}$ la de Pedro. La altura de Pedro es $\frac{3}{4}$ la de Carlos. Si Carlos mide 160 cm, ¿cuánto miden Pedro y Juan?

Figura 11. Método Singapur. Modelo que implica proporciones y fracciones



5. METODOLOGÍA

5.1 Descripción del sujeto objeto de la intervención

En el presente apartado analizamos las características del alumno objeto de estudio de 17 años de edad y con un nivel de competencia curricular entre 4º - 5º de Educación Primaria y las propuestas sugeridas tanto por el Departamento de Orientación como por el equipo docente. Para ello, las técnicas e instrumentos utilizados para la realización de la evaluación del alumno han sido las siguientes:

- Protocolos de observación: nivel de competencia curricular, estilo de aprendizaje, contexto en el aula y contexto familiar.
- La observación pedagógica.
- El intercambio de información con el tutor y la maestra de Pedagogía Terapéutica.
- Entrevista familiar.
- WISC-IV (Escala de Inteligencia de Wechsler para niños- IV)
- Prueba pedagógicas (lectura, escritura, cálculo).

Así, respecto a su Historia Escolar:

Durante la Etapa de Educación Infantil, estuvo recibiendo atención logopédica hasta los seis años.

En la Etapa de Primaria, repitió el segundo curso. Desde ese momento comenzó a recibir apoyo de Pedagogía Terapéutica y de Audición y Lenguaje. Presentó dificultades de aprendizaje requiriendo medidas de apoyo específico. Finalizó la etapa sin lograr los

mínimos en la mayoría de las Áreas. Existía la necesidad de reforzar los Objetivos Generales. El informe del Equipo de Orientación de Educación Primaria reflejaba una capacidad cognitiva límite y un desfase curricular significativo.

Durante la Etapa de Secundaria, desde su llegada al Centro está recibiendo apoyos ordinarios y apoyo específico por parte de los especialistas de Pedagogía Terapéutica. Tiene planes de trabajo adaptado en gran parte de las asignaturas. Se ha pedido por parte de la Junta de Evaluación y de la propia familia la revisión del Informe para determinar las necesidades actuales del alumno.

Por otra parte, de los datos referidos del Contexto Escolar destacan:

El Nivel de Competencia Curricular se encuentra entre un 4º - 5º de Primaria. El trabajo que realiza es insuficiente y se excusa alegando que no duerme lo suficiente y que por este motivo se siente cansado. Debe esforzarse más ya que ante tareas que le suponen un cierto grado de dificultad o no son mecánicas no reflexiona ni aplica las estrategias que tiene adquiridas.

De la entrevista con la familia se informa al Centro que el alumno está desmotivado porque pese a ir superando los objetivos marcados en su Plan de Trabajo, las calificaciones obtenidas son negativas, al tener Adaptaciones Curriculares Significativas en la mayoría de las Áreas.

De la observación de las tareas, el lenguaje oral utilizado es adecuado, con escaso vocabulario (problemas de analogías verbales). En el lenguaje escrito presenta baja velocidad y faltas de ortografía. Es necesaria por tanto, mejorar su capacidad de análisis y síntesis de la información.

La información del Desarrollo Cognitivo se extrae de la Prueba WISC-IV para niños que se expone a continuación:

WISC-IV (Escala de inteligencia de Wechsler para niños IV)

Las puntuaciones escalares obtenidas por el alumno en cada una de las pruebas realizadas fueron las siguientes:

Tabla 1. Puntuaciones escalares obtenidas en la prueba WISC-IV

COMPRENSIÓN VERBAL			RAZONAMIENTO PERCEPTIVO			MEMORIA DE TRABAJO		VELOCIDAD DE PROCESAMIENTO	
PUNTUACIÓN COMPUESTA: 61 (Media: 100)			PUNTUACIÓN COMPUESTA: 64 (Media: 100)			PUNTUACIÓN COMPUESTA: 65 (Media: 100)		PUNTUACIÓN COMPUESTA: 60 (Media: 100)	
SUBTEST			SUBTEST			SUBTEST		SUBTEST	
Semejanzas (S): 1 Vocabulario (V): 2 Comprendión (C): 7			Cubos (Cu): 1 Conceptos (C): 9 Matrices (M): 2			Dígitos (D): 2 Letras y Números (LN): 7		Claves (CI): 1 Búsqueda de símbolos (BS): 4	
S	V	C	Cu	C	M	D	A	CI	BS
									19
									18
									17
									16
									15
									14
									13
									12
									11
									10
			X						9
									8
		X				X			7
									6
									5
							X		4
									3
	X			X	X				2
X			X				X		1

El alumno obtuvo un CI Total de 53 y su capacidad intelectual global, tal como es medida por WISC-IV, se clasifica como “extremo inferior” clasificable dentro de la Discapacidad Psíquica Ligera. Hay una alta probabilidad (95%) de que su verdadero CI Total se sitúe entre los valores 49-61.

Aspectos que valora cada una de las subpruebas realizadas por el alumno:

Tabla 2. Subpruebas de WISC-IV

SEMEJANZAS	Razonamiento verbal y formación de conceptos, aunque también se relaciona con la comprensión auditiva, la memoria, la capacidad de distinguir entre características esenciales y secundarias y la expresión verbal.
VOCABULARIO	Conocimiento que el sujeto tiene de las palabras y su nivel de formación de conceptos; su bagaje de conocimientos, su capacidad

	de aprendizaje, su memoria a largo plazo y el nivel de desarrollo de su lenguaje. Además de la percepción y comprensión auditivas, la conceptualización verbal, el pensamiento abstracto y la expresión verbal.
COMPRENSIÓN	Hasta qué punto el sujeto entiende los principios generales y las situaciones sociales. Mide razonamiento verbal, comprensión verbal, expresión verbal, la capacidad de evaluar y utilizar la experiencia y la aptitud para manejar las informaciones prácticas, además del conocimiento de las normas de conducta convencionales, la madurez y el juicio sociales y el sentido común.
CUBOS	Aptitud de analizar y sintetizar estímulos visuales abstractos e implica capacidades como formación de conceptos no verbales, organización y percepción visuales, observación visual y aptitud para integrar los procesos motores con los visuales, coordinación visomotora, aprendizaje y separación de la figura y el fondo en estímulos visuales.
CONCEPTOS	Aptitud de razonamiento abstracto y la formación de categorías.
MATRICES	Procesamiento de la información visual y de la aptitud de razonamiento abstracto.
DÍGITOS	Primera parte: Memoria auditiva a corto plazo, la capacidad de seguir una secuencia, la atención y la concentración. Segunda parte: Memoria de trabajo, transformación de la información, manejo mental y la imaginación visoespacial. El paso de una parte a otra exige flexibilidad cognitiva y alerta mental.
ARITMÉTICA	Manejo mental de la información, concentración, atención, memoria a corto y a largo plazo, capacidad de razonamiento numérico y alerta mental. También razonamiento fluido, habilidad para establecer secuencias y razonamiento lógico.
CLAVES	Velocidad de procesamiento, memoria a corto plazo, capacidad de aprendizaje, percepción visual, coordinación visomotor, aptitud de selección visual, flexibilidad cognitiva, atención y motivación.
BÚSQUEDA DE SÍMBOLOS	Velocidad de procesamiento, memoria visual a corto plazo, coordinación visomotora, flexibilidad auditiva, organización perceptiva y las capacidades de aprendizaje y de planificación.

Respecto al Estilo de Aprendizaje, el alumno frente a la actividad o tarea:

- Se distrae con facilidad, no está motivado y presenta alto grado de dispersión.
- Resuelve las tareas mediante ensayo-error, de forma impulsiva y sin reflexión, no contrastando el resultado.
- Presenta preferencia por las tareas procedimentales (manipulativas).
- Necesita apoyo continuo del profesor.
- Tiene dificultades para captar lo fundamental de las áreas.
- Presenta problemas de base.

En cuanto a las Estrategias de Aprendizaje:

- No tiene un sitio fijo de estudio.
- No planifica el estudio (horario).
- Necesita materiales personalizados o adaptados para completar la información recibida.
- No usa las técnicas de estudio (lectura, cuestionamiento, subrayado, esquema, resumen).
- Trabaja de forma impulsiva (por acierto- error y no analiza resultados).

De la motivación y atribución del alumno:

- Se muestra inseguro y presenta indefensión ante la tarea. No solicita ayuda.
- Necesita tareas muy pautadas y la presencia continua del maestro/a. Busca el refuerzo de un adulto.

Sobre las relaciones sociales:

- Cuando mejor realiza las actividades es trabajando solo.
- Sólo atiende si está cerca del maestro/a.
- No participa en clase. Se muestra pasivo.

Analizando las Necesidades Educativas Especiales relacionadas con las capacidades (características personales), se considera fundamental:

- Desarrollar las capacidades mentales básicas: observación, atención, memoria y razonamiento.
- Compensar dificultades en la madurez cognitivo- intelectual (procesos cognitivos, pensamiento formal, habilidades para el aprendizaje).

- Necesita ampliar su capacidad de comunicación: comprensión y expresión oral y escrita.
- Facilitar la comprensión de conceptos abstractos a través de la manipulación y el simbolismo.
- Potenciar su expresión escrita (relatos, estructuración de las ideas, coordinación entre ellas), mejorando su sintaxis y su ortografía.
- Compensar dificultades en el desarrollo social (comunicación, relaciones e interacciones sociales, habilidades sociales).
- Aumentar la motivación y el compromiso de dedicación y esfuerzo tanto en el aula, como en casa.

Por otra parte, en cuanto a las diferentes Áreas el alumno debería:

- Adquirir los conocimientos no alcanzados en cursos anteriores (contenidos mínimos en la Etapa de Primaria) en todas las áreas curriculares.
- Afianzar unos adecuados hábitos de trabajo intelectual (autocontrol de estudio), así como mejora de la planificación y organización del estudio.
- Aumentar el nivel de atención, concentración, constancia en el trabajo, nivel de esfuerzo, resistencia a la frustración y petición de ayuda cuando lo necesite.
- Necesita realizar aprendizajes significativos, que partan de sus conocimientos previos e intereses y que sean funcionales.
- Dar prioridad a los objetivos y contenidos más básicos y funcionales.
- Desarrollar los objetivos y contenidos relacionados con la comprensión oral y escrita; aumentar su vocabulario y pensamiento asociativo.

De las necesidades relacionadas con el entorno, habría que controlar la asistencia a clase en determinadas Áreas y el alumno necesitaría instrucciones claras y precisas.

Incluimos además Orientaciones para la Propuesta Curricular:

Apoyos personales necesarios:

- Ayudarle a conocer sus posibilidades y carencias en relación al proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Apoyo frecuente del maestro/a ya que tiene dificultades para captar lo fundamental y no pide ayuda.
- Apoyo previo fuera del aula y la recuperación de aprendizajes necesarios.

- Planificación y realización conjunta (tutor, otro profesorado y apoyos) de las programaciones, adaptaciones y evaluación.
- Planificar actuaciones de todo el equipo educativo en la adquisición de estrategias de organización del trabajo y estudio (comprensión, esquemas, resúmenes...)
- Necesita apoyo del maestro/a de Pedagogía Terapéutica.

Ayudas materiales necesarias:

- Adaptar los materiales escritos: modificación de contenidos, presentación...
- Diseñar en tutoría específica acciones encaminadas a la organización del estudio, planificación y actitudes ante los exámenes y evaluaciones, así como la mejor manera de afrontar las dificultades.
- Relacionar los aprendizajes nuevos con los conocimientos previos del alumno/a, formulando preguntas y presentando situaciones y problemáticas que exemplifiquen las soluciones o respuestas adecuadas.
- Ubicarle en el lugar del aula en que mejor se compensen sus dificultades (cerca de la pizarra; del maestro/a...)
- Utilizar materiales específicos para las diferentes áreas de acuerdo con su nivel de competencia curricular.

Adaptaciones:

Adaptaciones de los elementos básicos:

- Necesita reforzar las áreas instrumentales, como preaprendizajes para adquirir los nuevos conocimientos.

Adaptaciones de Objetivos y Contenidos:

- Relacionar los nuevos aprendizajes a adquirir con los conocimientos previos del alumno/a, formulando preguntas que los activen y presentando situaciones y experiencias que los exemplifiquen.
- Dar prioridad a objetivos y contenidos que desarrollen el vocabulario y relaciones analógicas, la velocidad y comprensión lectores, la ordenación y clasificación de secuencias lógicas.
- Desarrollo de hábitos de trabajo personal y estrategias de aprendizaje.

- Incorporación de actividades de refuerzo y recuperación de los objetivos y contenidos básicos y funcionales no alcanzados en las distintas áreas.
- Introducir secuencialmente los contenidos y objetivos que no tiene adquiridos del ciclo anterior.
- Eliminar objetivos y contenidos no nucleares en las áreas que presenta mayor dificultad y/o desfase.

Estrategias metodológicas y actividades:

- Ofrecer vías complementarias de información como apoyo para la adquisición de los aprendizajes de las diferentes áreas. Utilizar la vía visual, auditiva y táctil como entrada de información complementaria de los aprendizajes. Esto es posible, a través de medios audiovisuales, fotográficos, dibujos, imágenes, uso de ordenador y/o esquemas como apoyo a los contenidos que se ofrecen de forma escrita.
- Hacer fácilmente discriminables y claros los aspectos ue han de ser aprendidos.
- Durante la realización de la actividad dar la ayuda que solicite y favorecer el apoyo que pueda recibir de otros compañeros.
- Encontrar textos adecuados a la edad e intereses del alumno y motivarle de forma que leer le resulte una actividad atractiva.
- Concienciar a los padres y profesores de las dificultades del alumno, de forma que no se le exija por encima de sus posibilidades ni se sienta inferior a sus compañeros.
- Adecuar el ritmo a las posibilidades del alumno, propiciando continuamente el éxito en la tarea.
- Ubicar al alumno cerca del profesor.
- Utilizar dentro del aula agrupamientos diferentes y flexibles para favorecer su participación.
- Tener en cuenta las dificultades morfosintácticas, seleccionando frases simples que el niño pueda comprender.

Estrategias en la evaluación:

- Introducir instrumentos, técnicas y procedimientos de evaluación que sean capaces de evaluar las habilidades adquiridas.

- Informar al alumno de sus logros por pequeños que sean.
- Establecer criterios de evaluación individualizados para evaluar aquellos objetivos y contenidos que lo requieran.
- Diseñar pruebas específicas de evaluación adaptados a las características del niño y que tengan en cuenta los objetivos y contenidos programados para él; así como pruebas donde las dificultades en la comprensión lectora se vean compensadas.

Orientación a la familia:

- Animar y reforzar positivamente para incrementar la seguridad en sí mismo, reconociendo más la dedicación al estudio que la consecución de éxitos.
- Establecer en casa un tiempo para la realización de las tareas, con el fin de crear hábitos de trabajo y estudio.

5.2 Procedimiento

Siguiendo la definición de Best en Muñoz, (2010) “la atención se refiere a la concentración de la mente sobre alguna cosa u actividad que se está realizando, un foco por tanto de atención mental, que es selectivo, cambiante y divisible”. Además, las estadísticas que ofrecen Yuste, Gázquez y Pérez, citados en el mismo, sobre los intervalos de tiempo de una buena atención, indicaron que para niños de 6/12 años es de 10 a 20 minutos y para adolescentes de 12/18 años, se 20 a 38 minutos.

En consideración de esto, se ha optado por trabajar con el alumno cada una de las situaciones expuestas. Se desarrolla el razonamiento lógico-matemático y la lectoescritura, en períodos efectivos de 20 minutos. Se incluye además, un proceso de guía para su aprendizaje y una reflexión final.

En cada sesión se completa una autoevaluación de la actividad antes de iniciarla y después de realizarla, siendo comentadas conjuntamente las impresiones de las distintas preguntas del test.

Situación 1: Modelo en el que interviene la suma y la creación de un todo.

Paso 1. Lectura del enunciado y análisis del mismo:

En mi estuche tengo seis bolígrafos. En la mesa del profesor hay cuatro estuches más y en otra mesa de mi clase hay doce estuches con la misma cantidad de bolis que el mío. ¿Cuántos bolígrafos habrá en total?

Tras la lectura del enunciado de la situación planteada el alumno completó de forma oral la parte primera de su autoevaluación:

Tabla 3. Cuestionario de autoevaluación previo de la situación 1

	Sí	Tengo dudas	No
Comprendo el enunciado del problema		X	
Soy capaz de imaginarme la situación			X
Entiendo cuál es el objetivo que me piden		X	
Tengo claro cómo tengo que empezar			X
Sé qué operación/es tengo que utilizar		X	
Todos los datos aportados son necesarios para su resolución.		X	

	Muy fácil	Fácil	Regular	Un poco difícil	Difícil
Considero que el ejercicio es				X	

Paso 2. Representación de la información a partir de bloques y resolución de la situación:

Se le indicó que íbamos a trabajar de esta forma en las próximas sesiones. El alumno, siguiendo los tres pasos del método de Singapur, contó el número de bolígrafos que tenía en su estuche; dibujo un bloque que lo pudiera representar; y por último anotó el número correspondiente.

Ante esta situación se le comentó que el profesor tenía cuatro estuches como el suyo y que representara en bloques dicha cantidad. Inicialmente le surgió la duda de dónde colocarlos. Tras hacerlo debajo del bloque anterior, dibujó cuatro seguidos.

Nuevamente se enfrentó al problema de la longitud que debían tener. Fue necesario preguntarle si algún estuche contenía mayor número de “bolís” que otro. Él tenía claro que no pero encontró dificultad en abstraer la cantidad de los mismos con el tamaño del estuche. Precisamos entonces que el bloque debía informarnos del número de objetos al que hiciera referencia, y que no sería relevante el tamaño donde fueran guardados.

Se le propuso una nueva variante. En una tercera mesa habría doce estuches como el suyo con la misma cantidad de bolígrafos en cada uno de ellos. Dudando por unos instantes dónde comenzar a representarlos, se le tuvo que indicar que lo hiciera debajo de los anteriores. Los bloques en este caso, sin ser dibujados con exactitud, pretendían tener la misma longitud por parte del alumno.

Trabajamos por último indicar a través de una llave que abarcara a la cantidad total, es decir, los estuches del propio alumno, del profesor y de una tercera persona; y por consiguiente, el número de bolígrafos.

Como último paso, hicimos un recuento de los objetos para poder extraer una información- conclusión de la representación hecha. Considerando que hubiera 6 bolígrafos en cada estuche, y teniendo 13 de éstos, el resultado de 78 lo anotó junto a la llave dibujada.

Paso 3. Autoevaluación y análisis del proceso:

Una vez que el alumno se hubo enfrentado a la resolución de la situación planteada, completó la segunda parte de su autoevaluación:

Tabla 4. Cuestionario de autoevaluación reflexión de la situación 1

	Sí	En parte	No
He sido capaz de plantear el enunciado dibujando mis bloques		X	
La ayuda visual de ellos me ha ayudado en la comprensión	X		
He sentido que soy capaz de pensar para resolver el problema		X	
El trabajo que he hecho ha sido mejor que el esperado en un primer momento	X		
Me ha gustado usar este método	X		
Me divierte más trabajar de esta manera	X		

	Muy fácil	Fácil	Regular	Un poco difícil	Difícil
Considero que el ejercicio ha sido			X		

Destacar varios aspectos:

En cuanto al recuento de los bloques: el alumno tuvo la necesidad de sumar uno a uno, señalándolos con el dedo a medida que lo hacía. Fue por tanto incapaz de asociar las cantidades de 1, 4 y 8 y sumarlas. Además, en un primer momento comenzó a sumar de 6 en 6, teniendo dificultad para ello a partir del séptimo bloque. Se le preguntó en ese momento si podría haber alguna otra manera más rápida de averiguar el número total, utilizando así otra operación. Tras una reflexión el alumno optó por multiplicar, usando papel y lápiz para ello.

Tenemos que mencionar que desconocía cómo escribir el símbolo de la “llave” en un esquema. Esto denota la falta de trabajo en la realización de resúmenes y esquemas por su parte.

Por otra parte quiero mencionar la posibilidad de introducir una variante en la presentación de la actividad en cuanto al enunciado propuesto. Consiste en incluir el concepto de múltiplo indicando que el profesor tiene tres veces más estuches que el alumno y que una tercera persona tiene cuatro veces más estuches que el profesor. Si bien, la incorporación de este concepto en la resolución de problemas conviene ser trabajada más adelante.

Situación 2: Modelo en el que interviene la comparación y la creación de un todo.

Paso 1. Lectura del enunciado y análisis del mismo:

Entre conos y pirámides tenemos 123. Si hay 19 pirámides más que conos, ¿cuántos tenemos de cada uno?

Tras la lectura del enunciado de la situación planteada el alumno completó de forma oral la parte primera de su autoevaluación:

Tabla 5. Cuestionario de autoevaluación previo de la situación 2

	Sí	Tengo dudas	No
Comprendo el enunciado del problema		X	
Soy capaz de imaginarme la situación			X
Entiendo cuál es el objetivo que me piden	X		
Tengo claro cómo tengo que empezar			X
Sé qué operación/es tengo que utilizar	X		
Todos los datos aportados son necesarios para su resolución.	X		

	Muy fácil	Fácil	Regular	Un poco difícil	Difícil
Considero que el ejercicio es				X	

Paso 2. Representación de la información a partir de bloques y resolución de la situación:

El problema que se encuentra el niño es distinguir qué barra tendría que ser más larga en función del número de objetos que tiene. Dificultad para la comprensión en la situación planteada al leer los enunciados. Le guiamos en su comprensión a partir de preguntas sencillas:

- ¿Qué objetos tienes? Conos y pirámides.
- ¿Qué significa el número 19? Que tenemos 19 pirámides más.
- ¿Tenemos 19 pirámides más que qué? Más que conos.
- ¿Qué barra vas a dibujar más larga? El de las pirámides.

Una vez dibujadas ambas barras el alumno escribió la información conocida junto a ellas. Incluyó además el total de elementos a través de una llave global. Mostró indecisión para hacerlo en un primer momento, si bien se reforzó su aprendizaje reformulando las preguntas anteriores consiguiendo así mayor seguridad y confianza a la hora de escribir y dibujar.

Paso 3. Autoevaluación y análisis del proceso:

Una vez que el alumno se hubo enfrentado a la resolución de la situación planteada, completó la segunda parte de su autoevaluación:

Tabla 6. Cuestionario de autoevaluación reflexión de la situación 2.

	Sí	En parte	No
He sido capaz de plantear el enunciado dibujando mis bloques		X	
La ayuda visual de ellos me ha ayudado en la comprensión	X		
He sentido que soy capaz de pensar para resolver el problema		X	
El trabajo que he hecho ha sido mejor que el esperado en un primer momento	X		
Me ha gustado usar este método	X		
Me divierte más trabajar de esta manera	X		
	Muy fácil	Fácil	Regular
Considero que el ejercicio ha sido		X	

Analizamos varios aspectos:

El concepto matemático “mayor que” se trabaja de forma implícita en esta situación. No obstante, se omite en el planteamiento limitándonos a decidir qué objetos (conos o pirámides) tenemos en mayor cantidad.

El alumno por una parte, continúa necesitando de la aprobación del maestro para dibujar los bloques correspondientes; pero por otra, toma la iniciativa para determinar la longitud de los mismos. Mostró así un avance en su autoconfianza.

El razonamiento para trabajar la situación se corresponde a una balanza en la resolución de ecuaciones. Se introdujo el álgebra al querer eliminar el bloque que contenía 19 pirámides para poder igualar ambos.

Situación 3: Modelo en el que interviene la comparación y la creación de un todo.

Paso 1. Lectura del enunciado y análisis del mismo:

Entre prismas y cilindros tenemos 147. Si hay 21 prismas menos que cilindros, ¿cuántos tenemos de cada uno?

Tras la lectura del enunciado de la situación planteada el alumno completó de forma oral la parte primera de su autoevaluación:

Tabla 7. Cuestionario de autoevaluación previo de la situación 3

	Sí	Tengo dudas	No
Comprendo el enunciado del problema		X	
Soy capaz de imaginarme la situación		X	
Entiendo cuál es el objetivo que me piden	X		
Tengo claro cómo tengo que empezar		X	
Sé qué operación/es tengo que utilizar		X	
Todos los datos aportados son necesarios para su resolución.		X	
	Muy fácil	Fácil	Regular
Considero que el ejercicio es			Un poco difícil
			Difícil

Paso 2. Representación de la información a partir de bloques y resolución de la situación:

El alumno muestra dificultad para decidir qué bloque dibujar primero. Duda a la hora de interpretar cuál es el objeto con mayor cantidad de unidades. Es necesario por tanto servirle de guía para facilitarle la comprensión.

- ¿Qué objetos tienes? Cilindros y prismas.
- ¿Qué significa el número 21? Que tenemos 21 prismas.
- ¿Realmente tenemos 21 prismas en total? (leemos de nuevo el enunciado) No, hay 21 prismas menos que cilindros.
- Luego, ¿hay más prismas o cilindros? Hay más cilindros.
- ¿Podemos saber cuántos cilindros más? (el alumno cita literalmente el enunciado) “21 prismas menos”.
- Entonces hay más... ¿prismas o cilindros? Cilindros (esta vez responde con seguridad)
- ¿Qué bloque vas a dibujar más largo? El de los cilindros.

Ambos bloques fueron dibujados correctamente y añadió la información que conocía. Incluyó además una llave que mostraría el número de unidades conjuntas. En su resolución, el alumno mostró mayor seguridad. Identificó los bloques iguales y ante la posibilidad de eliminar el bloque diferente (21 prismas), identificó que el número de elementos totales se reduciría consecuentemente en la misma cantidad.

Paso 3. Autoevaluación y análisis del proceso:

Una vez que el alumno se hubo enfrentado a la resolución de la situación planteada, completó la segunda parte de su autoevaluación:

Tabla 8. Cuestionario de autoevaluación reflexión de la situación 3

	Sí	En parte	No
He sido capaz de plantear el enunciado dibujando mis bloques		X	
La ayuda visual de ellos me ha ayudado en la comprensión	X		
He sentido que soy capaz de pensar para resolver el problema	X		
El trabajo que he hecho ha sido mejor que el esperado en un primer momento	X		
Me ha gustado usar este método	X		
Me divierte más trabajar de esta manera	X		

	Muy fácil	Fácil	Regular	Un poco difícil	Difícil
Considero que el ejercicio ha sido			X		

Aspectos a destacar:

El concepto matemático “menor que” está de forma implícita en esta situación. Aumenta la dificultad respecto a la situación anterior al estar el alumno más familiarizado con la expresión “mayor que”. Para facilitar su comprensión, lo omitimos igualmente en el planteamiento limitándonos a decidir qué objetos (prismas o cilindros) tenemos en mayor cantidad.

La autonomía del alumno se sigue mejorando, si bien el niño requiere de la aprobación del maestro en cada paso. Destaca la forma de representar el bloque relativo al número de cilindros, al cual le dio forma de dicha figura geométrica imprimiendo perspectiva y profundidad a la misma.

Continúa trabajándose el álgebra de forma implícita. El razonamiento utilizado en la situación se corresponde de nuevo con una balanza en la resolución de ecuaciones. Se eliminó así el bloque que contenía 21 cilindros, restando igualmente esa cantidad de la cantidad total ($147 - 21$).

Situación 4: Modelo en el que interviene múltiplos.

Paso 1. Lectura del enunciado y análisis del mismo:

Hemos comprado 12 manzanas, algunas naranjas y algunas cerezas. De naranjas hemos comprado el triple (tres veces más) que manzanas. De cerezas, hemos comprado el triple (tres veces más) que naranjas. ¿Cuántas piezas de frutas tenemos?

Tras la lectura del enunciado de la situación planteada el alumno completó de forma oral la parte primera de su autoevaluación:

Tabla 9. Cuestionario de autoevaluación previo de la situación 4.

	Sí	Tengo dudas	No
Comprendo el enunciado del problema	X		
Soy capaz de imaginarme la situación		X	
Entiendo cuál es el objetivo que me piden	X		
Tengo claro cómo tengo que empezar		X	
Sé qué operación/es tengo que utilizar		X	
Todos los datos aportados son necesarios para su resolución.		X	

	Muy fácil	Fácil	Regular	Un poco difícil	Difícil
Considero que el ejercicio es			X		

Paso 2. Representación de la información a partir de bloques y resolución de la situación:

El alumno comenzó a dibujar el bloque de las manzanas. Además, hizo doce divisiones para significar la cantidad de piezas de fruta. Se bloqueó por momentos a la hora de decidir el bloque que había que relacionar con el de las manzanas. No obstante, al guiarle mediante preguntas sencillas, razonó correctamente su resolución. Se muestra a continuación:

- ¿Qué clases de frutas tienes? Manzanas, naranjas y cerezas.
- ¿Sabemos si hay más manzanas o naranjas? Naranjas.
- ¿Cómo lo sabemos? ¿Qué información nos han dado sobre eso? Que hemos comprado tres más que manzanas.
- Se le pide leer de nuevo esa parte del enunciado y que nos la señale con el dedo.
- Tres veces más naranjas. (Reconoció enseguida el error previo)
- De acuerdo, entonces ¿cuántos bloques corresponden a las naranjas? ¿Y cómo de grandes?
- Tengo que dibujar tres bloques. Y serán iguales que el de las manzanas. (Este paso lo completó correctamente)
- ¿Qué sabemos de las cerezas?
- Leyó el texto al respecto: “De cerezas hemos comprado el triple que de naranjas”
- ¿Cuántos bloques le corresponden entonces?
- No presentó problemas responder que tres, y que además “como los de las naranjas”

Tras dibujarlos analizamos cuántos tendríamos si tuvieran el mismo tamaño que el de las manzanas. El alumno hizo sus divisiones para equipararlo y añadió la llave que englobara todas las piezas de fruta.

Contó el número de bloques totales y reflexionó sobre la operación que tenía que utilizar. Identificó perfectamente que debía multiplicar 13×12 y así sabría la cantidad total de fruta.

Paso 3. Autoevaluación y análisis del proceso:

Una vez que el alumno se resolvió la situación planteada, completó la segunda parte de su autoevaluación:

Tabla 10. Cuestionario de autoevaluación reflexión de la situación 4

	Sí	En parte	No
He sido capaz de plantear el enunciado dibujando mis bloques	X		
La ayuda visual de ellos me ha ayudado en la comprensión	X		
He sentido que soy capaz de pensar para resolver el problema		X	
El trabajo que he hecho ha sido mejor que el esperado en un primer momento	X		
Me ha gustado usar este método	X		
Me divierte más trabajar de esta manera	X		

	Muy fácil	Fácil	Regular	Un poco difícil	Difícil
Considero que el ejercicio ha sido			X		

Analizando la situación:

Se incorpora por primera vez la relación de tres bloques relacionados (manzanas, naranjas y cerezas). Es un paso en el aumento de dificultad. La toma de decisión en esta situación se complicaba a la hora de elegir el orden.

El razonamiento lógico-matemático trabajado no guarda en este caso relación con el álgebra, si bien se profundiza en el concepto de múltiplo y de múltiplo de este mismo. Además se ilustra de forma global facilitando así la unidad base sobre la que desarrollar el procedimiento.

La autonomía del alumno mejora a medida que se familiariza con el uso de los bloques. Continuamos con la necesidad de guiar al niño pero se muestra receptivo y con mayor confianza.

Situación 5: Modelo en el que interviene múltiplos y diferencia.

Paso 1. Lectura del enunciado y análisis del mismo:

Entre las clases de 4ºA, 4ºB y 4ºC hay 105 estudiantes. En 4ºB hay cinco estudiantes más que en 4ºA. En 4ºC hay el triple (tres veces más) que en 4ºA. ¿Cuántos alumnos hay en cada clase?

Tras la lectura del enunciado de la situación planteada el alumno completó de forma oral la parte primera de su autoevaluación:

Tabla 11. Cuestionario de autoevaluación previo de la situación 5

	Sí	Tengo dudas	No
Comprendo el enunciado del problema		X	
Soy capaz de imaginarme la situación		X	
Entiendo cuál es el objetivo que me piden	X		
Tengo claro cómo tengo que empezar		X	
Sé qué operación/es tengo que utilizar		X	
Todos los datos aportados son necesarios para su resolución.		X	

	Muy fácil	Fácil	Regular	Un poco difícil	Difícil
Considero que el ejercicio es				X	

Paso 2. Representación de la información a partir de bloques y resolución de la situación:

El alumno encontró dificultad para abordar la comprensión de la situación. Tenía claro que tendría que calcular el número total de los estudiantes pero fue necesario leer en tres ocasiones el enunciado, subrayando las palabras clave para comenzar con su resolución.

El proceso guía por nuestra parte fue fundamental para desarrollar el proceso. Así:

- ¿Qué grupo de alumnos aparecen en la situación? 4ºA, 4ºB y 4ºC (contestó con seguridad).
- ¿En qué clase piensas que habrá mayor número de estudiantes? (Tuvo dudas)
- ¿Hay más alumnos en 4ºA o en 4ºB? En 4ºB, que hay cinco más.
- ¿Qué otro dato o información nos dan sobre el otro grupo, 4ºC? Que hay tres veces los de 4ºA.

A continuación decidió dibujar su primer bloque, 4ºA. Debajo de éste incluyó los de 4ºB y por último 4ºC. El alumno decidió la longitud de los mismos y lo hizo de forma correcta. Por último, incluyó la llave que agrupaba a los tres grupos y escribió la cantidad total (105).

Analizamos los datos ilustrados y trabajamos conceptos del álgebra implícitos en la resolución, sobre todo el concepto de balanza. El alumno decidió prescindir del bloque de 5 alumnos, y “quitar” así 5 unidades de la cantidad.

Se le sugirió representar la nueva disposición, indicando las nuevas cantidades. Relacionó los cinco bloques de igual tamaño dibujados con los 100 alumnos, decidiendo que la división era la operación requerida ($100 \div 5$)

Como último paso numeró los alumnos correspondientes a cada grupo.

Paso 3. Autoevaluación y análisis del proceso:

Una vez que el alumno se resolvió la situación planteada, completó la segunda parte de su autoevaluación:

Tabla 12. Cuestionario de autoevaluación reflexión de la situación 5

	Sí	En parte	No
He sido capaz de plantear el enunciado dibujando mis bloques	X		
La ayuda visual de ellos me ha ayudado en la comprensión	X		
He sentido que soy capaz de pensar para resolver el problema	X		
El trabajo que he hecho ha sido mejor que el esperado en un primer momento		X	
Me ha gustado usar este método	X		
Me divierte más trabajar de esta manera	X		

	Muy fácil	Fácil	Regular	Un poco difícil	Difícil
Considero que el ejercicio ha sido			X		

Como aspectos a destacar del proceso:

Comienza a responder las preguntas añadiendo información extra. Muestra que mejora su comprensión lectora y que analiza mejor los enunciados para relacionarlos con la situación real. “¿Hay más alumnos en 4ºA o en 4ºB? En 4ºB, que hay cinco más” En ocasiones previas, habría sido necesario formular a continuación “¿Cuántos alumnos más en 4ºB que en 4ºA?”

El nivel de implicación del álgebra presente en esta situación aumenta considerablemente. Se corresponde con un nivel de 1ºESO de los contenidos de

“resolución de ecuaciones relacionadas con contextos reales”. La situación propuesta se plantearía como: “ $x + x + 5 + 3x = 105$ ”

El alumno continúa mostrándose más confiado y animado a seguir trabajando con esta metodología.

Situación 6: Modelo en el que intervienen fracciones.

Paso 1. Lectura del enunciado y análisis del mismo:

Juan ha perdido la quinta parte de los 125 cromos que tenía. Además, ha regalado a su hermano $\frac{3}{4}$ partes de los restantes. ¿Cuántos le quedan a Juan?

Una vez leído el enunciado de la situación planteada el alumno completó de forma oral la parte primera de su autoevaluación:

Tabla 13. Cuestionario de autoevaluación previo de la situación 6

	Sí	Tengo dudas	No
Comprendo el enunciado del problema		X	
Soy capaz de imaginarme la situación		X	
Entiendo cuál es el objetivo que me piden	X		
Tengo claro cómo tengo que empezar		X	
Sé qué operación/es tengo que utilizar		X	
Todos los datos aportados son necesarios para su resolución.		X	

	Muy fácil	Fácil	Regular	Un poco difícil	Difícil
Considero que el ejercicio es					X

Paso 2. Representación de la información a partir de bloques y resolución de la situación:

El aumento de la dificultad respecto a otras situaciones fue notable. Era incapaz de imaginarse la situación en su totalidad. Utilizamos trocitos de papel de para simular los cromos y representar así el enunciado. El objetivo de calcular el número de cromos que había perdido Juan, los que había dado a su hermano y los que aún conservaba sí que era entendido por el alumno.

Trabajamos la comprensión lectora a través del subrayado e intentamos reformular la situación con sus propias palabras. Fue necesario un proceso guía por nuestra parte para desarrollar el proceso. Así:

- ¿Qué le ha pasado a Juan con sus cromos? Que ha perdido 1/5 de sus cromos.
- ¿Esos son muchos o pocos? ¿Qué quiere decir 1/5? (El alumno se bloqueaba, contestaba repitiendo la pregunta (tautología). El concepto de fracción sí que lo entendía pero no era capaz de explicarlo)
- (Optamos en este caso por comenzar con el dibujo del bloque) ¿Cuántos cromos hay en total? ¿Sabrías dibujar el bloque?

El alumno diseñó el bloque y anotó la cantidad total de cromos (125). A continuación razonó que tenía que dividirlo en cinco partes.

Debemos mencionar que el trabajo lógico- matemático en este punto se reforzaba usando su propio estuche como “bloque” y cogiendo las pinturas y rotuladores para simular los cromos.

- ¿Qué parte de las cinco representan o son los que había perdido Juan? Reconoció así que debía de marcar una de las divisiones hechas.
- ¿Cuántas partes “restantes” hay? Las contó una por una señalándolas con el dedo.
- Por último, de esas cuatro partes, ¿cuántas ha dado a su hermano y cuántas se ha quedado él? Anotó una H (hermano) y J (Juan) en las partes correspondientes del bloque.

El reparto de la cantidad total de cromos en los cinco huecos no le presentó excesiva dificultad, si bien se le preguntó que cuántos cabrían en cada uno. El algoritmo de la división $125 \div 5 = 25$ por una cifra lo hizo correctamente.

Una vez anotado que cada uno contenía 25 unidades se le preguntó por los que Juan había regalado a su hermano. Como primera opción sumó las cantidades de $25 + 25 + 25 = 75$; no obstante, se le propuso encontrar otra forma más “cómoda y rápida” recordándole que había 3 huecos con 25 cromos en cada uno. Tras unos instantes utilizó la multiplicación como operación.

Paso 3. Autoevaluación y análisis del proceso:

Una vez que el alumno se resolvió la situación planteada, completó la segunda parte de su autoevaluación:

Tabla 14. Cuestionario de autoevaluación reflexión de la situación 6

	Sí	En parte	No		
He sido capaz de plantear el enunciado dibujando mis bloques		X			
	Muy fácil	Fácil	Regular	Un poco difícil	Difícil
La ayuda visual de ellos me ha ayudado en la comprensión	X				
He sentido que soy capaz de pensar para resolver el problema		X			
El trabajo que he hecho ha sido mejor que el esperado en un primer momento			X		
Me ha gustado usar este método	X				
Me divierte más trabajar de esta manera	X				
Considero que el ejercicio ha sido		X			

Analizando el proceso de la situación trabajada:

El nivel de dificultad de ésta era superior al resto de las anteriores. Varios conceptos matemáticos de comprensión más difícil han aparecido (fracción, “parte restante”, “lo que le queda”).

El conocimiento de nuestro alumno en contenidos relacionados con fracciones se había limitado a “repartir una tarta y colorear el número de porciones correspondientes”.

Se considera un éxito que pese al bloqueo que supone utilizar dos números fraccionarios con distinto denominador, mostrara una actitud receptiva a imaginarse la situación e intentar “manipularla” mediante su estuche y “dibujarla” con los bloques.

Otro aspecto positivo es la alternativa que encontró el alumno para calcular el número de cromo que había entregado a su hermano (multiplicación: 3 x 25). Su forma impulsiva de trabajar no le permite reflexionar sobre otras estrategias.

Situación 7: Modelo en el que intervienen proporciones.

Paso 1. Lectura del enunciado y análisis del mismo:

La proporción de pinturas y rotuladores es de 2:5. Si en mi estuche tenemos 28 entre pinturas y rotuladores, ¿cuántos tenemos de cada uno?

Una vez leído el enunciado de la situación planteada el alumno completó de forma oral la parte primera de su autoevaluación:

Tabla 15. Cuestionario de autoevaluación previo de la situación 7

	Sí	Tengo dudas	No
Comprendo el enunciado del problema		X	
Soy capaz de imaginarme la situación		X	
Entiendo cuál es el objetivo que me piden	X		
Tengo claro cómo tengo que empezar		X	
Sé qué operación/es tengo que utilizar		X	
Todos los datos aportados son necesarios para su resolución.		X	

	Muy fácil	Fácil	Regular	Un poco difícil	Difícil
Considero que el ejercicio es				X	

Paso 2. Representación de la información a partir de bloques y resolución de la situación:

El concepto de proporción no era conocido por el alumno. A partir de las pinturas y rotuladores de su estuche lo trabajamos y lo comprendió sin mucha dificultad.

En este punto, se le planteó que dibujara bloques que representaran los materiales utilizados sin considerar en ese momento el número total de elementos (28). Esta información no facilitaba el razonamiento de la idea de proporción y se optó por no utilizarla por el momento.

Tras su diseño, etiquetó ambas barras y fue entonces cuando se incorporó la información de la cantidad total. Dibujó una llave que abarcara a ambas y escribió el número.

- ¿Caben el mismo número de pinturas en los dos bloques que las representan?

Esta forma de trabajar era familiar y ese concepto lo tiene asumido.

- ¿Caben el mismo número de rotuladores en los cinco bloques que los representan? Asumió que también era así.

Se le planteó por tanto, cuántos debíamos “meter” en cada uno. Indicó la división como operación: $28 \div 7 = 4$ y anotó dicha cantidad en cada bloque. Por último hizo el recuento tanto de las pinturas como de los rotuladores.

Paso 3. Autoevaluación y análisis del proceso:

Una vez que el alumno se resolvió la situación planteada, completó la segunda parte de su autoevaluación:

Tabla 16. Cuestionario de autoevaluación reflexión de la situación 7.

	Sí	En parte	No
He sido capaz de plantear el enunciado dibujando mis bloques	X		
La ayuda visual de ellos me ha ayudado en la comprensión	X		
He sentido que soy capaz de pensar para resolver el problema	X		
El trabajo que he hecho ha sido mejor que el esperado en un primer momento	X		
Me ha gustado usar este método	X		
Me divierte más trabajar de esta manera	X		

	Muy fácil	Fácil	Regular	Un poco difícil	Difícil
Considero que el ejercicio ha sido	X				

Del procedimiento utilizado en esta situación destacamos que:

- el alumno pese a no conocer el concepto de proporción se mostró receptivo y no encontró dificultades,
- el enunciado del problema hacía referencia a pinturas y rotuladores y esto facilitaba en gran medida su comprensión al tener ese mismo tipo de material,
- propuso la división como operación para conocer cuántos objetos cabían en cada bloque, si bien necesitó el algoritmo para su cálculo, pese a ser el divisor un número de una sola cifra,
- al hacer el recuento final para dar respuesta a las preguntas planteadas utilizó por una parte la suma $4+4$ para las pinturas; y por otra la multiplicación $5 \times 4 = 20$

para los rotuladores aunque preguntándole si conocía alguna otra manera más rápida de poder calcularlo. Aun así, no uso el algoritmo, sino que lo escribió horizontalmente, dando muestras de mejora en el cálculo mental,

- ha sido la única situación planteada que ha calificado como de “muy fácil” en la autoevaluación posterior.

5.3 Análisis

Después de haber realizado la intervención con el alumno y tras haberse enfrentado a siete situaciones representativas de las matemáticas cotidianas, sus características personales favorecen la observación directa como el procedimiento óptimo para su evaluación. Por otra parte, consideramos también la autoevaluación llevada a cabo tanto antes como después de cada intervención. Cabe añadir que, ésta ha sido contestada de forma oral, mediante el análisis inicial y la reflexión final de la tarea realizada.

Cada uno de los puntos indicados como propuestas sugeridas por el Departamento de Orientación y el equipo docente respecto al Estilo de Aprendizaje, Estrategias de Aprendizaje, Necesidades Educativas Especiales son evaluadas señalando que:

↑ ha mejorado → continúa igual ↓ no ha mejorado

En cuanto al Estilo de Aprendizaje, se ha observado que el alumno frente a la actividad o tarea:

- | |
|--|
| ↑ Se distrae con facilidad, no está motivado y presenta alto grado de dispersión. |
| ↑ Resuelve las tareas mediante ensayo-error, de forma impulsiva y sin reflexión, no contrastando el resultado. |
| ↑ Presenta preferencia por las tareas procedimentales (manipulativas). |
| → Necesita apoyo continuo del profesor. |
| ↑ Tiene dificultades para captar lo fundamental de las áreas. |
| → Presenta problemas de base. |

Pese a continuar con los problemas que arrastra de conceptos básicos y ser necesario que le guíemos en su aprendizaje, podemos asegurar que ha mejorado notablemente en concentración, reflexionando sobre los pasos a seguir y en la información recibida.

En cuanto a las Estrategias de Aprendizaje, la valoración que podemos hacer es que:

- No tiene un sitio fijo de estudio.
- No planifica el estudio (horario).
- ↑ Necesita materiales personalizados o adaptados para completar la información recibida.
- ↑ No usa las técnicas de estudio (lectura, cuestionamiento, subrayado, esquema, resumen).
- ↑ Trabaja de forma impulsiva (por acierto- error y no analiza resultados).

En cuanto a su trabajo personal en casa, sus hábitos de estudio no se han modificado, incluso podríamos asegurar que no dedica tiempo alguno.

En cuanto al material utilizado y a las técnicas, el alumno ha mejorado notablemente. Incorpora el subrayado y análisis de la información más relevante, reflexiona sobre la solución obtenida y la estrategia del dibujo de bloques la ha asumido como propia.

La evaluación del alumno respecto a las Necesidades Educativas Especiales relacionadas con las capacidades se muestra a continuación:

- ↑ Ha desarrollado las capacidades mentales básicas: observación, atención, memoria y razonamiento.
- ↑ Ha compensado dificultades en la madurez cognitivo- intelectual (procesos cognitivos, pensamiento formal, habilidades para el aprendizaje).
- ↑ Ha ampliado su capacidad de comunicación: comprensión y expresión oral y escrita.
- ↑ Se ha facilitado la comprensión de conceptos abstractos a través de la manipulación y el simbolismo.
- Potenciar su expresión escrita (relatos, estructuración de las ideas, coordinación entre ellas), mejorando su sintaxis y su ortografía.
- Compensar dificultades en el desarrollo social (comunicación, relaciones e interacciones sociales, habilidades sociales).
- ↑ Ha aumentado la motivación y el compromiso de dedicación y esfuerzo tanto en el aula, como en casa.

La mejora a nivel cognitivo, en la comprensión de conceptos y razonamiento en las distintas situaciones ha sido muy positiva. Esto ha favorecido además que aumentara su motivación.

Señalamos por otra parte que en casa continúa sin trabajar y que a nivel afectivo con el resto de sus compañeros no podemos evaluar su comportamiento con el grupo clase al no estar presente.

Analizando las autoevaluaciones iniciales del alumno, podemos extraer que:

Por una parte, en un 87,5 % de las tareas consideraba que tenía dudas en la comprensión del enunciado. Además en el 57 % de los casos mostraba problemas para imaginarse la situación y en el 43 % restante era incapaz de hacerlo. Además, tan sólo en un 57 % sabía con seguridad el objetivo planteado.

Por otra, desconocía si todos los datos aportados eran imprescindibles para su resolución y no tenía seguridad en el procedimiento a seguir o en las operaciones requeridas para alcanzar el éxito.

El nivel de dificultad fue considerado como difícil o muy difícil en un 87,5 % de las sesiones.

De la posterior autoevaluaciones llevada a cabo tras la resolución de cada planteamiento, se muestra que:

En la totalidad de las situaciones se siente confiado con la metodología de Singapur utilizada, considerando que la ayuda visual ha sido muy positiva. El alumno se divierte de esta manera y en un 43 % de las tareas ha sido capaz de plantear el enunciado por medio de bloques y ha podido pensar durante la resolución. En el 57 % restante lo ha llevado a cabo en parte. Es también destacable que los resultados obtenidos en las sesiones han sido mejores en un 71 % y en parte en un 29 % que los esperados. Por último mencionar que en la totalidad de las sesiones considera que el nivel de dificultad del trabajo realizado ha sido menor que el pensado inicialmente, mostrando así una mejora en la motivación y confianza.

6. CONCLUSIONES

El trabajo elaborado en el presente documento ha llevado a cabo una intervención didáctica con un alumno de 17 años que presenta dificultades de aprendizaje tanto en el Área de Matemáticas como de Lengua, siendo diagnosticado como alumno con Necesidades Educativas Especiales. El nivel de competencia curricular establecido se encuentra entre un 4º-5º de Educación Primaria llevando sus correspondientes adaptaciones curriculares individuales significativas.

Confiando en que cualquier estudiante con discapacidad intelectual o en general con dificultades de aprendizaje es capaz de desarrollar las competencias con ayudas y metodologías específicas adaptadas a su proceso de aprendizaje, se ha elaborado para tal fin un plan de intervención basado en la exploración, experimentación y el uso de materiales manipulativos.

Dichos elementos nos permiten atender a la diversidad y ayudan a hacer más accesibles las actividades a alumnos con dificultades. Se consigue así conectar mejor con los contenidos, responder a las aficiones y gustos de los alumnos, facilitando una transición de los conocimientos y contribuyendo al desarrollo de las capacidades.

La metodología utilizada es el método Singapur. Recibe su nombre del propio país cuyos estudiantes alcanzan una excelente valoración del ranking TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) y que además encabeza la última encuesta PISA sobre educación que realiza la OCDE a escala internacional.

Basándonos en su “modelo de los bloques”, dicha estrategia nos ha facilitado la resolución de los problemas matemáticos con texto, permitiendo al alumno objeto de nuestra intervención, una representación visual de la información usando unidades de barra o bloques creadas por él mismo. Se convierte así en una estrategia versátil, aplicándose tanto para problemas simples que incluyen las operaciones básicas: suma, resta, multiplicación y división, como para problemas con texto relacionados con fracciones, decimales, porcentajes y proporciones.

Las situaciones propuestas son una muestra significativa de los principales conceptos matemáticos considerados como fundamentales para el desarrollo de dicha competencia. Además, la interpretación de los problemas ha requerido de habilidades lingüísticas que implican la comprensión y asimilación de procesos relacionados con la simbolización, representación, aplicación de reglas generales y traducción de un lenguaje (texto) a otro (matemático). Así, Fernández y Sahuquillo (2015) indican que “el bajo rendimiento de

los alumnos con DAM está más relacionado con su incapacidad para comprender, representar los problemas y seleccionar las operaciones adecuadas, que con los errores de ejecución". Por todo esto, las dificultades en cada una de las actividades planteadas se producían en las relaciones establecidas a partir de la comprensión del texto.

La observación durante las diferentes sesiones permite concluir que ha habido una mejora sustancial en el Estilo de Aprendizaje de nuestro alumno, mejorando en aspectos como su concentración, siendo capaz de reflexionar sobre la tarea. Así, analiza la información recibida, "manipula" los datos a partir de objetos cercanos y contrasta el resultado obtenido.

En cuanto a sus estrategias de aprendizaje, ha aumentado su autonomía, plantea posibles estrategias a partir del tratamiento de los datos, se muestra menos impulsivo y comienza a utilizar técnicas propias del estudio como la lectura comprensiva, el subrayado y la explicación del texto con sus palabras.

De sus Necesidades Educativas Especiales, la técnica del dibujo de los bloques le ha permitido abstraer conceptos básicos, razonar aspectos usando una mejor comunicación y trabajar el aspecto cognitivo a un nivel de hasta dos o tres cursos superiores. La estrategia seguida ha permitido avanzar en sus capacidades mentales sin que el lenguaje matemático (simbolismo utilizado por ejemplo en el álgebra) fuera un hándicap en su aprendizaje.

Por otra parte, del análisis de las autoevaluaciones realizadas tanto como una vez finalizadas las tareas, se extrae que la autoconfianza adquirida ha sido clara en la totalidad de las sesiones. Su motivación e interés han estado presentes en todo momento y considera que la metodología "le divierte" y le permite aprender. Además, la percepción del grado de dificultad que tenía de las diferentes situaciones expuestas se redujo notablemente tras la reflexión final de cada una. El alumno reconoce en cada caso que los resultados obtenidos han sido mejores de los esperados y siente el "éxito" de su esfuerzo.

Como consecuencia de lo expuesto anteriormente, debemos concluir que los objetivos planteados al inicio de nuestra intervención se han alcanzado:

- Sí se ha llevado a cabo una intervención a través de una metodología específica adaptada al proceso de aprendizaje de un alumno con DAM y DL, con unos resultados exitosos en el desarrollo de sus capacidades.
- Sí que el Método Singapur da respuesta a la Atención a la Diversidad al trabajar desde la exploración, experimentación y materiales manipulativos la relación comprensión lectora- razonamiento lógico-matemático.
- Sí que se ha podido contrastar que nuestro alumno con Necesidades Educativas Especiales puede aprender siguiendo los mismos principios de enseñanza que el resto de sus compañeros si bien utilizando una metodología alternativa.

Como último punto se quiere comentar un aspecto destacado de la entrevista que tuvo lugar entre el estudiante y el Departamento de Orientación una vez hubo finalizado el trabajo durante estas semanas. En ella, admitió que “sentía que había aprendido” y que “le habría gustado haber hecho estas clases mucho antes”.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Aldridge, W. (2014, 3 de septiembre). North cross school transitions to Singapore math. *The Roanoke times*. Recuperado de www.roanoke.com.
- Ballarobres, G. (2016). Diferentes interpretaciones de las dificultades de aprendizaje en matemática. *Educación Matemática*, vol. 28, núm. 1, abril, 2016, pp. 39-68. Grupo Santillana México
- Bermejo, V. y Blanco, M. (2009). Perfil matemático de los niños con Dificultades Específicas de Aprendizaje en Matemáticas en función de su capacidad lectora. Facultad de Psicología. Universidad Complutense de Madrid.
- Brown, L. (2012, 18 de marzo). Whitby school borrows “world-best” teaching methods. *The star*. Recuperado de <http://www.thestar.com/>.
- Campbell,K. (2015, 24 de septiembre), North Hills Christian School adopts Singapore Math curriculum. *Salisbury Post*. Recuperado de m.salisburypost.com
- Chua, A.(2012, 6 de noviembre). Techniques for Learning the Singapore Math Model Method. *Koobits*. Recuperado de <http://products.koobits.com/>
- Elmasry, F. (2010, 9 de agosto). Singapure Math adds up for US teachers. *VOA*. Recuperado de <https://www.voanews.com>

- Fernández, R. y Sahuquillo, Al. (2015) Plan de intervención para enseñar matemáticas a alumnado con discapacidad intelectual Universidad de Castilla La Mancha.
- Gardner, R. (2015, 17 de junio). Singapore-style teaching helps solve problem of maths failure, says new research. *The Independent*. Recuperado de www.independent.co.uk
- Garellick, B. (2006)- Miracle math. A successful program from Singapore tests the limits of school reform in the suburbs. ERIC. Recuperado de <https://eric.ed.gov.com>
- Geary, D. C., Hoard, M. K., & Hamson, C. O. (1999). Numerical and arithmetical cognition: Patterns of functions and deficits in children at risk for a mathematical disability. *Journal of experimental child psychology*, 74(3), 213-239.
- Gonzalez-Pienda, J. y Álvarez, L. (1998) Dificultades específicas relacionadas con las matemáticas. Material elaborado por el CAPP-SAFA para apoyo a los docentes.
- Hu, W. (2010, 30 de septiembre). Making math lessons as easy as 1, pause, 2, pause... *The New York Times*. Recuperado de www.educationnext.org
- Jackson, B. (2010, 1 de octubre). Math Helping Teacher Scarsdale Public Schools Singapore Math Demystified! Can Solving Problems Unravel Our Fear Of Math?. *The Daily Riff*. Recuperado de www.thedailyriff.com.
- Jackson, B. (2012, 10 de octubre). Schools of thought. CNN. Recuperado de www.cnnstudentnews.com.
- Juidías Barroso, J., Rodríguez Ortiz. I. R. (2007) Dificultades de aprendizaje e intervención psicopedagógica en la resolución de problemas matemáticos. *Revista de Educación*, 342. Enero-abril 2007, pp. 257-286
- Kaur, B., Kian, C., Yoong, K., Guan, E., Lam, T., Hoe, N,...Chin, L. (2015). *Mathematics Education in Singapore*. 12th International Congress on Mathematical Education. Singapur.
- Lewis, L. (2017). What's Singapore Math? *PBS Parents*. Recuperado de www.pbs.org
- Miranda, A. y Gil-Llario, Mª.D. (2001) Las dificultades de aprendizaje en las matemáticas: concepto, manifestaciones y procedimientos de manejo. *Revista de neurología clínica* 2001; 2(1): 55-71
- Muñoz, A. (2010). Psicología del desarrollo en la etapa de educación primaria. Ediciones Pirámide. Madrid.

- OCDE (2016) Singapore tops latest OECD PISA global education survey. Recuperado de www.oecd.org
- Palka, M. (2010, 19 de octubre). Singapore Math turns the subject into a visual art at Bolles. *The Florida Times- Union*. Recuperado de www.jacksonville.com
- Ramírez, M.J. (2002) Conocimiento que poseen los estudiantes de pedagogía en dificultades de aprendizaje en matemáticas (DAM) Departamento Ciencias de la Educación, Universidad de Alicante. España. Estudios Pedagógicos 28: 69-88
- Serrano, J.M. (1998) El desarrollo del pensamiento lógico-matemático. Conferencia de Apertura del «1º Congreso Mundial de Matemáticas en E. I.» Universidad de Murcia.

ANEXOS

Figura 1. Material elaborado por el alumno durante la sesión 1

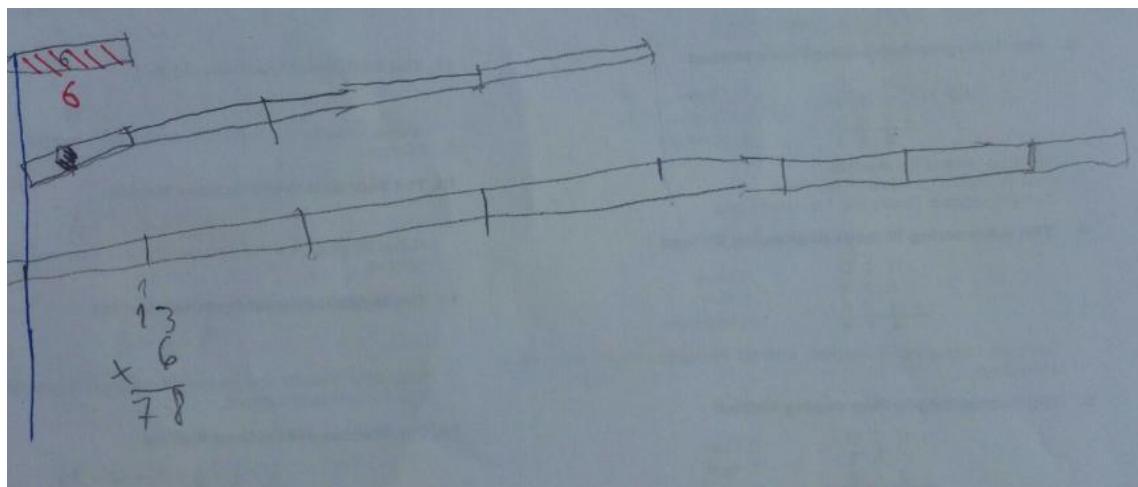


Figura 2. Material elaborado por el alumno durante la sesión 2

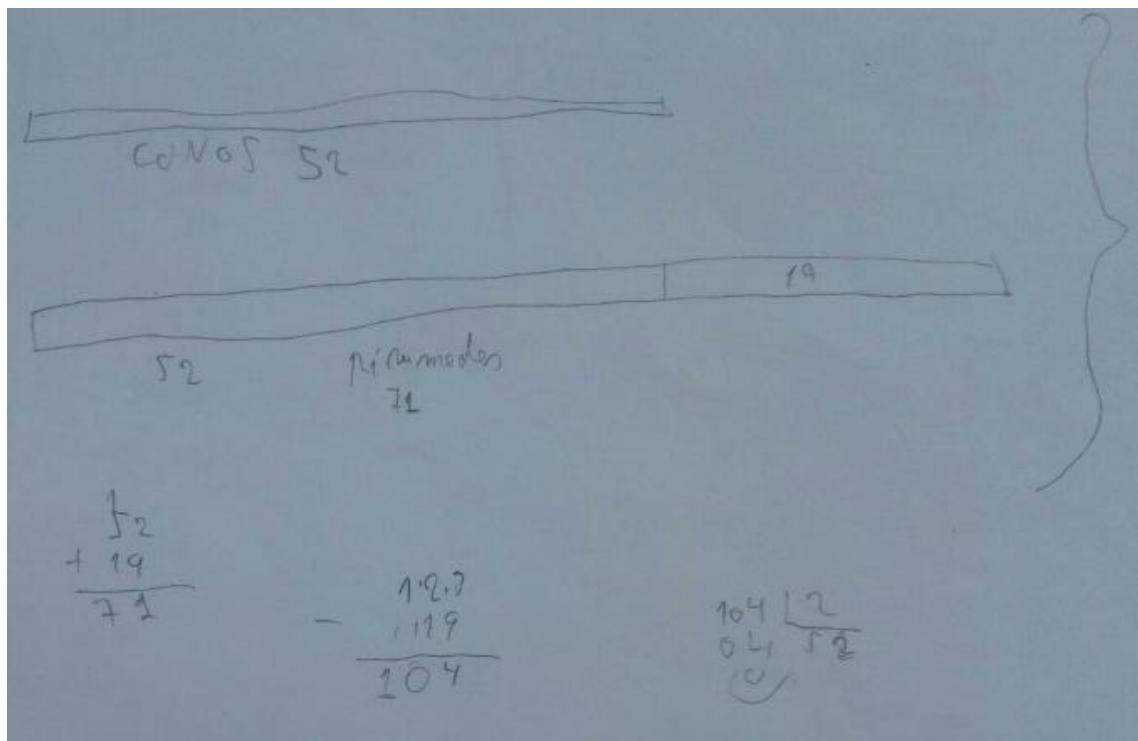


Figura 3. Material elaborado por el alumno durante la sesión 3

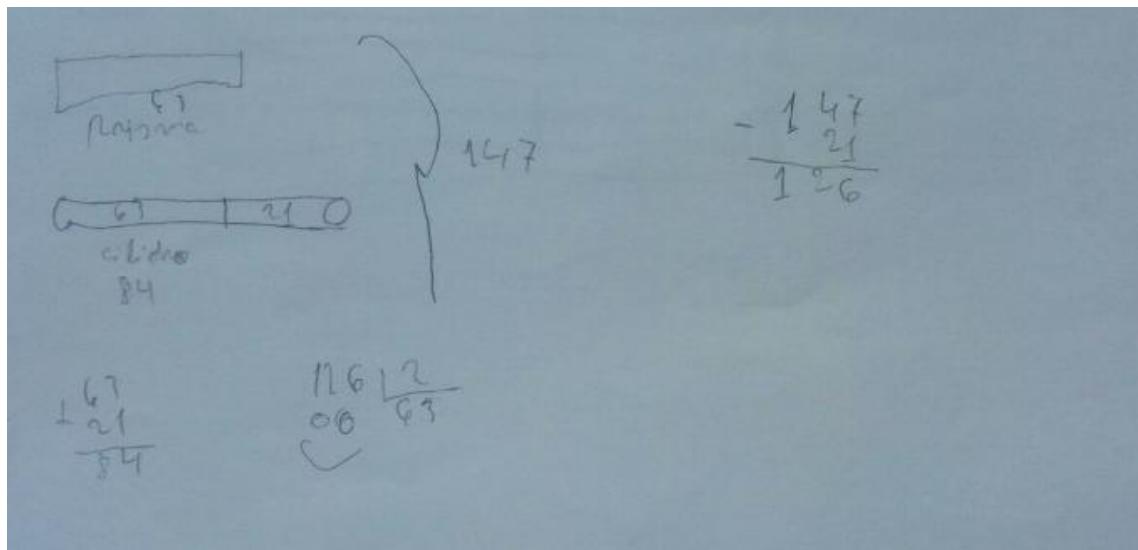


Figura 4. Material elaborado por el alumno durante la sesión 4

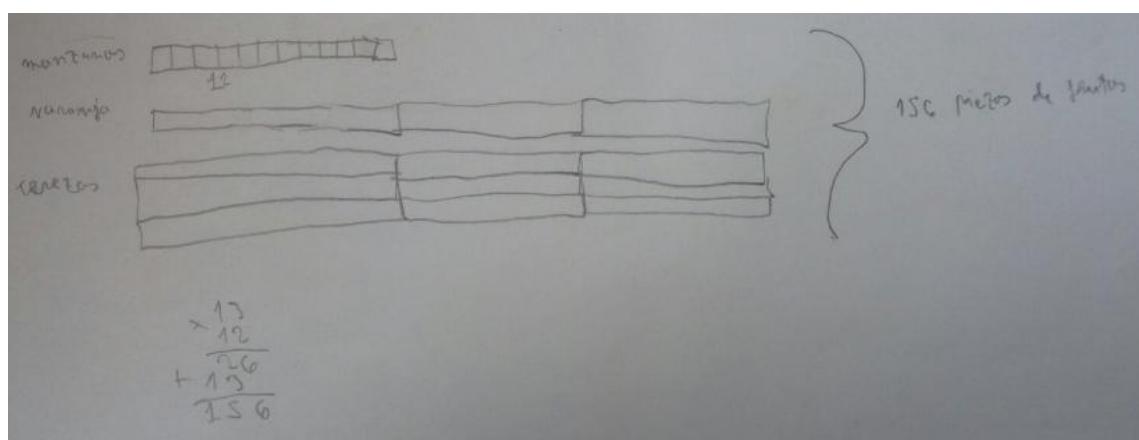


Figura 5. Material elaborado por el alumno durante la sesión 5

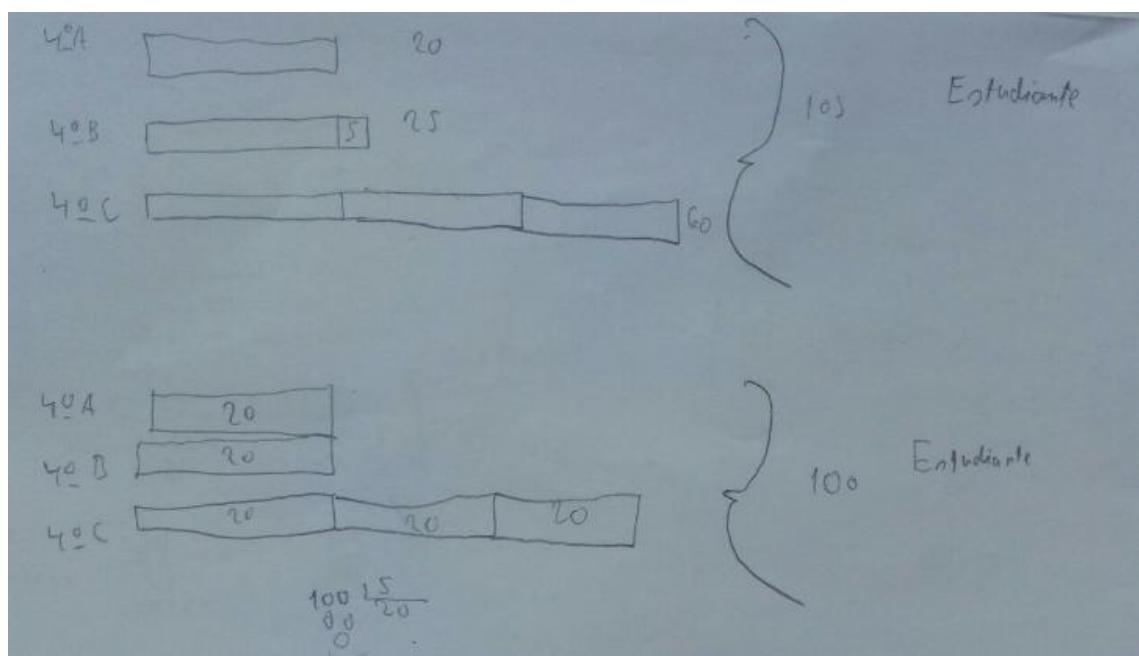


Figura 6. Material elaborado por el alumno durante la sesión 6

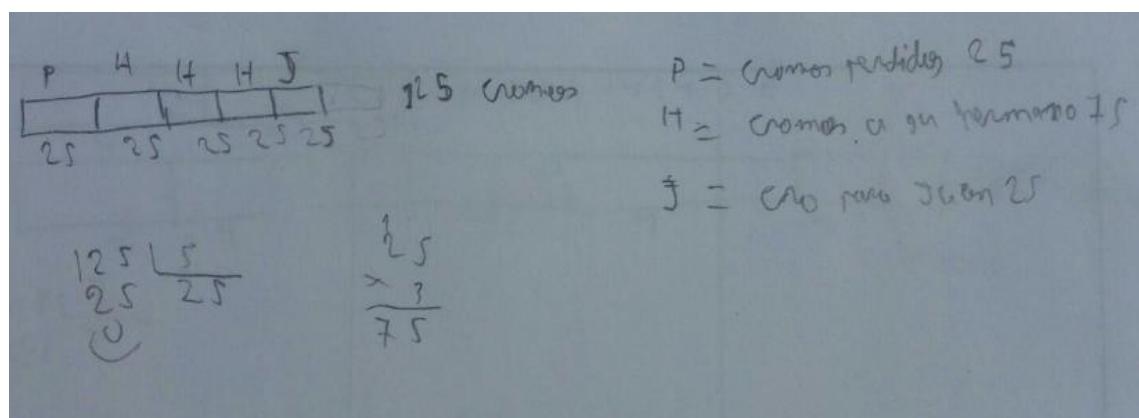


Figura 7. Material elaborado por el alumno durante la sesión 7

