



TÍTULO

ANÁLISIS DE UN MÉTODO ALTERNATIVO PARA DAR SENTIDO A
LAS OPERACIONES DE SUMA Y RESTA EN EDUCACIÓN PRIMARIA

AUTORA

Carla María Carrillo Cueva

| | |
|-----------------|--|
| | Esta edición electrónica ha sido realizada en 2023 |
| Tutores | Dr. D. Miguel Ángel Montes Navarro; Dra. D ^a . Myriam Codes Valcarce |
| Instituciones | Universidad Internacional de Andalucía ; Universidad de Huelva |
| Curso | <i>Máster en Investigación de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias experimentales, sociales y matemáticas (2021-2022)</i> |
| © | Carla María Carrillo Cueva |
| © | De esta edición: Universidad Internacional de Andalucía |
| Fecha documento | 2022 |



**Atribución-NoComercial-SinDerivadas
4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)**

Para más información:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.en>



University of Huelva & International University of Andalucía

**MÁSTER EN INVESTIGACIÓN EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS
CIENCIAS EXPERIMENTALES, SOCIALES Y MATEMÁTICAS**

**TEMA: ANÁLISIS DE UN MÉTODO ALTERNATIVO PARA DAR SENTIDO A
LAS OPERACIONES DE SUMA Y RESTA EN EDUCACIÓN PRIMARIA**

Autora: Carla María Carrillo Cueva

Dirigido:

Tutor: Dr. Miguel Ángel Montes Navarro

Co-tutora: Dra. Myriam Codes Valcarce

Septiembre/Junio

ANÁLISIS DE UN MÉTODO ALTERNATIVO PARA DAR SENTIDO A LAS OPERACIONES DE SUMA Y RESTA EN EDUCACIÓN PRIMARIA

RESUMEN.

El aprendizaje de las estructuras aritméticas en especial la suma y resta son de vital importancia en la etapa inicial de la formación académica de un alumno. Por ello, la presente investigación tiene como objetivo principal generar un sustento teórico al método alternativo propuesto por la maestra Magdalena Guzmán (en adelante maestra) para dar sentido a las operaciones de estructuras aditivas que, ayudan al alumno a identificar cuándo en el problema se tiene que hacer una suma y cuándo se tiene que hacer una resta, es decir, dan sentido al contexto de la resolución de problemas. La metodología que se utilizó fue a través, de un análisis documental a las principales bases de datos “Google Académico, Web Of Science y Scopus” para dar sustento a las cuatro actividades o estrategias plasmadas en el documento de la maestra. Los resultados obtenidos permitieron evidenciar que sí existe evidencia relacionable de las actividades empleadas en el método alternativo para dar sentido a la suma y resta con los distintos referentes teóricos.

Palabras Clave: Material concreto, manipulativo, método alternativo, suma-resta y resolución de problemas.

ANALYSIS OF AN ALTERNATIVE METHOD FOR MAKING SENSE OF ADDITION AND SUBTRACTION OPERATIONS IN PRIMARY EDUCATION

ABSTRACT.

The learning of arithmetic structures, especially addition and subtraction, is of vital importance in the initial stage of a students academic training. Therefore, the main objective of this research is to generate theoretical support for the alternative method proposed by the teacher Magdalena Guzmán (hereinafter teacher) to make sense of the operations of additive structures that help the student to identify when in the problem an addition has to be made and when a subtraction has to be made, that is to say, they give sense to the context of problem solving. The methodology used was through a documentary analysis of the main databases “Google Scholar, Web of Science and Scopus” to support the four activities or strategies set out in the teacher is document. The results obtained showed that there is a relationship and evidence of the activities used in the alternative method to make sense of addition and subtraction with the different theoretical references.

Keywords: Concrete material, manipulatives, alternative method, addition-subtraction and problem solving.

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

El aprendizaje de los alumnos en la etapa escolar debe basarse esencialmente en un proceso que permita su desarrollo cognitivo tomando en cuenta las habilidades, capacidades y aptitudes (Sarmiento, 2007). Para poder lograrlo el maestro debe tomar en cuenta un compendio de modelos, estrategias, técnicas, actividades, instrumentos y herramientas que pongan de manifiesto la creatividad, la capacidad de análisis y el pensamiento crítico para la construcción de nuevos conocimientos (Garcés et al., 2018). En este aspecto, juegan un papel importante las habilidades del docente y el conocimiento sobre métodos que conlleven a un proceso de enseñanza y aprendizaje eficaz para sus alumnos (Fernández et al., 2002). De modo que, uno de los retos más comunes de los alumnos en la etapa escolar se asocia con el aprendizaje de operaciones matemáticas como la suma, resta, multiplicación y división (García, 2003).

En este sentido, la presente investigación presenta un estudio de análisis documental para describir y sustentar con los referentes teóricos las cuatro actividades didácticas que emplea la maestra en el método alternativo que son: a) Grafismo del significado de la suma; b) Contexto para dar sentido al significado a la suma; c) Contexto para dar sentido al significado a la resta; d) Síntesis para dar sentido a la representación gráfica. Estas actividades nacen de manera intuitiva y fueron aplicadas por la maestra Magdalena Guzmán para dar sentido a las operaciones de suma y resta, para que los alumnos sean capaces de usar la operación matemática adecuada en la resolución de problemas de estructura aditiva, en este contexto, el Real Decreto 157/2022, de 1 de Marzo establece entre sus enseñanzas mínimas, conocimientos, destrezas y actitudes necesarios para que el alumno pueda progresar, de tal forma que, “dentro de sus saberes básicos de la matemática el literal 3 argumenta dar sentido a las operaciones a través de estrategias de reconocimiento de qué operaciones simples de suma y resta, son útiles para resolver situaciones contextualizadas” (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2022, p. 24495). De tal forma que la maestra al ganar las oposiciones en la pedagogía terapéutica, empezó su carrera en Educación Primaria dónde le asignaron un grupo de alumnos para que les enseñe temas sobre aritmética. Por lo tanto, para dar sentido a las operaciones de suma y resta en el cuál hace énfasis nuestro trabajo investigativo le nace el interés de buscar un camino alternativo para llegar a los alumnos mediante la aplicación de un método alternativo de enseñanza-aprendizaje compuesto de una serie de actividades para dar sentido a las operaciones de suma y resta utilizando material concreto manipulable con toque lúdico. Dicho lo anterior Estrada (2017) menciona que el aplicar actividades matemáticas sirve para que los alumnos puedan dar sentido a las operaciones de suma y resta facilitándoles comprender su significado y saber qué operación matemática hay que utilizar para resolver un problema aditivo.

En este contexto, el aprendizaje de las matemáticas en los alumnos debe basarse en estrategias y métodos que partan de la motivación para dar sentido al aprendizaje (Flores, 2013). Sin embargo, el aplicar actividades matemáticas en la etapa escolar y el uso de material concreto con toque lúdico, permite a los alumnos construir el pensamiento matemático, desarrollar el pensamiento crítico, comprender y dar sentido a las operaciones de suma y resta (Flores, 2013). De esta manera, Castañeda (2006) destaca la importancia de la comprensión del lenguaje matemático, y el uso de estrategias para dar sentido a la enseñanza de suma y resta tomando en cuenta referentes teóricos matemáticos que sustentan el uso de métodos alternativos. Por tal motivo, mediante la utilización de actividades se pretende desarrollar habilidades en los alumnos para dar sentido a la suma, resta, y representaciones gráficas mediante el uso del material concreto que facilita la comprensión del significado de las operaciones matemáticas.

Sin embargo, la maestra a través de su praxis pedagógica hace uso de la didáctica en su método alternativo, proponiendo estrategias y actividades para que los alumnos den sentido al significado de la suma y resta, ya que los alumnos conocen el algoritmo, pero no lo que significa. En consideración a lo planteado, surge la interrogante: ¿Cuál es el sustento teórico que puede fundamentar el método alternativo desarrollado por la maestra Magdalena Guzmán, que da sentido a las operaciones básicas de suma y resta para usarlas en la resolución de problemas aditivos en Educación Primaria?. De tal forma, que, de los escritos del documento de la maestra, se busca describir las actividades que se han llevado a cabo en el desarrollo del método alternativo.

Cabe recalcar la importancia que conlleva dar sentido al significado de las operaciones de suma y resta, en la etapa de primaria, por ello, se hace énfasis en que el alumno comprenda el significado entre suma y resta para saber identificar qué operación realizar en la resolución de problemas aditivos ya que, los niños aprenden a resolver problemas de manera algorítmica y no a usar las operaciones matemáticas y conocer su significado (García, 2013). Entendiéndose por resolución de problemas como un proceso de enseñanza de la estructura aditiva (Vergnaud, 1990). En este sentido, lo que hace la maestra es empezar a dar sentido a las operaciones de suma y resta para que cuando un alumno vea un enunciado sepa qué operación va a realizar y no lo haga al azar cuestionándose si el problema es de suma o es un problema de resta, sino que le dé sentido para saber qué operación va a realizar.

El interés por desarrollar la presente investigación es poder dar fundamento mediante referentes teóricos al método alternativo de la maestra y a priori continuar mis estudios doctorales para poder aplicarlo en un aula con alumnos que tengan dificultades de aprendizaje frente a otra aula de alumnos que no tengan dificultades de aprendizaje para hacer una comparación y de ésta forma poder ver cuán efectivo es éste método, es decir, poder constatar si el aprendizaje de las actividades matemáticas que se emplea en éste método es significativamente o no en los alumnos. Teniendo en cuenta, que en la actualidad la maestra ya ha publicado uno de sus métodos de multiplicación, denominado “ALKIMIA” (Guzmán, 2021). Es necesario recalcar que, el aporte que genera en la presente investigación es ayudar a dar sustento a una parte de su trabajo, ya que la maestra está empezando a realizar publicaciones en la literatura científica.

2. MARCO TEÓRICO

Los métodos alternativos según Ereño (2014), son aquellos que permiten una aproximación a los métodos convencionales de las propiedades aritméticas (suma, resta, multiplicación, división) en el caso de la suma y resta ayudan a la comprensión del significado de las operaciones matemáticas. Además, mejora la interacción entre maestro y alumno, ya que, el uso de material concreto manipulativo, facilita la visión de lo que se está llevando a cabo para comprender y dar sentido a las operaciones aditivas (Ereño, 2014). Por otra parte, Godino et al. (2003, p. 127) indican que, en los niveles de primaria, los recursos manipulables y visuales se presentan “casi de manera obligada”, porque ayudan a dar sentido y comprender el significado de las operaciones matemáticas. Fuson (1986) demuestra que, a través de la historia la utilización de materiales concretos mediante la manipulación de materiales es efectiva y organiza el conocimiento matemático en que los alumnos aprendan el significado de las operaciones. De esta manera, los alumnos conocen el significado de la suma, resta y dan sentido a las operaciones matemáticas (Córdoba y Martínez, 2016). Al mismo tiempo Castro et al. (1995, p. 69) mencionan: “que cuando son conectados los símbolos con ideas, éstos son utilizados para pensar sobre los conceptos que significan o representan”.

En el mismo orden de ideas, los alumnos almacenan conocimientos en la memoria a largo plazo y facilita la retención de la información (Carrillo & Velasco, 2010). Según Bermejo (2014), menciona que en un primer momento será necesario realizar la suma y resta de forma experimental, dónde los alumnos puedan hacer diferentes actividades manipulativas para después ser capaces de realizar la operación matemática sin emplear el material concreto. Al respecto, autores como Godino et al. (2003, p. 31) mencionan que “sumar es reunir, juntar, añadir, aumentar, incrementar...”. Al mismo tiempo, Vergnaud (1990) considera la estructura aditiva como la capacidad o habilidad matemática que el alumno tiene para poder entender, identificar, abordar y resolver situaciones mediante la empleabilidad de las operaciones básicas de suma y resta. De modo que, el alumno profundiza su conocimiento conceptual y procedimental y da sentido a las operaciones matemáticas (Canobi, 2004). Adicional a ello, Rico (2000) menciona que las operaciones de suma y resta son representadas mediante los símbolos (+,-,=) para facilitar su comprensión. Matthews et al. (2012) definen al signo igual como indicador de la igualdad en una operación matemática, en otras palabras, las cantidades en ambos lados del signo se pueden ver diferentes, pero representan la misma cantidad. Está claro que el signo igual describe una relación entre cantidades, pero los alumnos no reconocen la estructura relacional, sino más bien lo asocian como un símbolo para dar respuesta a un resultado de una operación matemática (Madej, 2022).

Cabe señalar que no todos los alumnos poseen el mismo ritmo de aprendizaje, pues cada uno posee sus debilidades y habilidades matemáticas al momento de dar sentido al significado de las

operaciones matemáticas y resolución de problemas (Sarmiento, 2007). Los ritmos de aprendizaje se relacionan con los métodos empleados por la maestra en el uso materiales concretos que facilitan el aprendizaje matemático en los alumnos (Margalef y García, 2016). Según Fernández (2007) menciona que para facilitar el aprendizaje en los alumnos deben aprender a conocer el significado, es decir, se debe realizar actividades empleando materiales: lúdicos, concretos y manipulativos, esto hace que los alumnos desarrollen habilidades matemáticas. De este modo, podemos relacionar las actividades matemáticas que la maestra emplea en sus alumnos para que den sentido a qué operación tienen que usar al momento de realizar un problema aditivo. Por su lado Gagné et al. (1970) describen cinco categorías en las que se pueden relacionar las cantidades al dar sentido a una operación, entre ellas se encuentran: habilidades motoras, información verbal, habilidades matemáticas, destrezas, estrategias cognitivas, y actitudes. Por su parte (Martín, 2015b, citado en Guevara, 2015) menciona que:

“utilizar el material lúdico en la enseñanza de las matemáticas los alumnos interiorizan el significado de las operaciones matemáticas, un claro ejemplo es cuando un maestro crea mediante material didáctico una máquina de sumar, que al colocar en ella dos cantidades distintas en cada lado, dan como resultado una sola cantidad, de esta manera, los alumnos podrán asimilar y construir el significado de la suma y los signos del más (+) y el igual (=)”. (p.16)

Teniendo en cuenta, que la suma y la resta se consideran operaciones altamente interrelacionadas (Chen et al., 2021). De modo que, el proceso de realización de actividades conlleva a desarrollar habilidades matemáticas en el alumno, partiendo de la utilización de materiales didácticos como la unión de dos cuadros en uno solo, o unión de trozos de papel hace que la suma de las cantidades se obtenga un resultado, es decir las cantidades se relacionan y se da significado a la operación matemática (Roa, 2001). Como se ha dicho “una vez que se ha llevado a cabo el trabajo manipulativo con el alumno se puede introducir la utilización de la representación matemática”, ya que el trabajo manipulativo, es considerado un recurso indispensable para dar sentido al significado de las operaciones aditivas (Guevara, 2015, p. 16). Sin embargo, Schneider y Stern (2009) ratifican que las relaciones entre cantidades mediante material concreto involucra una variedad de conceptos, experiencias nuevas y procedimientos que ayuda a los alumnos a comprender mejor al momento de interrelacionar cantidades y resolver problemas matemáticos. Además, este tipo de conocimientos ayuda a los alumnos a desarrollar o dar sentido general a las operaciones matemáticas e interrelación entre cantidades (Baroody y Dowker, 2003). De tal manera que facilitaría el uso adecuado de actividades o estrategias para la resolución de problemas (Torbeys et al., 2009). De esta manera, la utilización de actividades con trabajos manipulativos dentro del aula de clase, desarrolla cuatro ventajas en los alumnos que:

- “Permite atenuar la rutina, dejando de lado la enseñanza tradicional.
- Desarrolla sus capacidades, ya que, éstas actividades permiten dar sentido a la operación aditiva.
- Permite la socialización entre los niños.
- Y promueve la atención, observación, capacidades lógicas, la imaginación, la iniciativa, los conocimientos y habilidades matemáticas”. (Caneo, 1987, citado en Córdoba & Martínez, 2016, p. 33)

En el mismo contexto, una de las principales operaciones matemáticas que aprenden los alumnos en sus primeros años de primaria es la resta, ya que, el usar actividades matemáticas se familiaricen y facilita la comprensión del significado de la resta y por ende se hace más fácil identificar que operación realizar en la resolución de problemas de sustracción (Novita y Herman, 2021). Sin embargo, para Fosnot y Dolk (2001) en sus estudios mencionan que para comprender el significado de resta hay que tener en cuenta dos significados; “quitar algo” y “determinar la diferencia entre dos números”. El primer significado “quitar algo” aparece en las explicaciones de los maestros como sustracción directa, que significa quitar el sustraendo del minuendo y en el segundo significado “determinar la diferencia entre dos números” los maestros enfatizan que la resta será más eficiente resolver por adición indirecta, esto significa sumar a partir del sustraendo hasta poder alcanzar el minuendo (Torbeys et al., 2009). En otras palabras, se conoce como minuendo el primer número, como sustraendo al segundo número y lo que se genera como resultado se llama diferencia (Diaz et al., 2006). Sin embargo Mareta et al. (2013) se centran en alumnos de primaria, quienes no lograban dar sentido a la resta, ni mucho menos comprender su significado, por ende, una de las principales actividades fue la elaboración de una pulsera de granos, dónde un alumno tenía 28 granos y sin darse cuenta perdió 7 quedando sólo con 21, es

ahí dónde los alumnos se cuestionan del resultado que obtenían, al relacionar las cantidades pudieron entender el significado de la resta, de esta forma, desarrollar actividades matemáticas facilita la construcción del sentido numérico y comprensión del significado de la resta mediante la creación de modelos que dan sentido a la operación que van a utilizar los alumnos en resolver un problema de sustracción. Además, Fuson (1986) menciona que los términos “separar”, “quitar”, “dar” o “comparar” se van introduciendo paulatinamente en los alumnos para describir acciones que se adecúan al concepto de resta, en otras palabras, en el aprendizaje de las operaciones de resta los alumnos lo resolverán en un principio manipulativamente, para luego poder resolverlo mediante la representación gráfica (García, 2013).

En el proceso de enseñanza aprendizaje de los alumnos se pretende que después de la manipulación de materiales concretos con toque lúdico, lleguen a guiarse después por una representación gráfica para identificar y dar sentido a las operaciones de suma y resta, es decir, el alumno debe aprender a reconocer los símbolos y el significado de la suma o resta que vayan a desarrollar, para que puedan interactuar con ello y por ende poder comprender y construir mejor el aprendizaje de las operaciones matemáticas y en muchos de los casos saber qué operación van a usar en resolver un problema (García, 2013). En el mismo contexto, las representaciones gráficas permiten describir un proceso de operaciones matemáticas donde no sólo sirven para comunicar alguna representación mental, sino que sirven como herramienta para producir nuevos conocimientos en los alumnos que le permite poder identificar que operación matemática de suma o resta poder emplear en la resolución de problemas (Duval, 2006).

3. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

El objetivo general de esta investigación es generar un sustento teórico que respalde el método alternativo desarrollado por la maestra Magdalena Guzmán, para dar sentido y significado a las operaciones de suma y resta, que facilite a los alumnos identificar qué operación matemática usar para resolver problemas de estructura aditiva.

En ese contexto, se plantearon dos objetivos específicos:

- I. Identificar las actividades didácticas utilizadas en el método alternativo por la maestra, para dar significado y sentido a las operaciones de suma y resta.
- II. Contrastar con qué referentes estandarizados teóricos de la didáctica matemática están relacionados las actividades aplicadas para dar significado a las operaciones de suma y resta, que fundamentan el método alternativo.

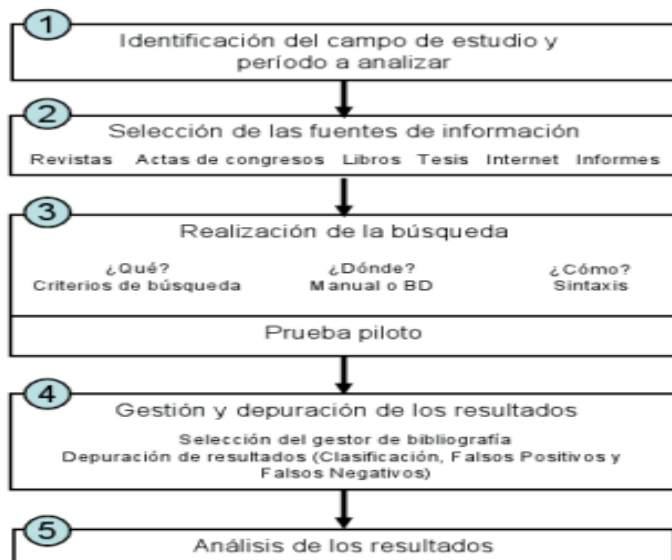
3.1 Métodos y Recolección de Datos

Se aplicó un estudio exploratorio de análisis documental, partiendo de los escritos plasmados en el documento de la maestra, mediante la indagación de sustentos teóricos y referenciales que permitieran comprender el tema de estudio y dar cumplimiento a los objetivos propuestos. De éste modo, se abordan las cuatro actividades aplicadas para dar sentido a las operaciones de suma y resta, las cuáles permiten profundizar y comprender el método alternativo que plantea la maestra, éstas actividades son sustentadas con los referentes teóricos de la literatura, por ello, el presente trabajo investigativo cumple con las características de una investigación de análisis documental, ya que permite construir conocimientos a partir de la reflexión e interpretación de documentos y lectura de artículos, según Barbosa et al. (2013). el análisis documental se comprende como “una investigación sobre la producción investigativa, teórica o metodológica, en dónde emerge la posibilidad de articular discursos, conceptualizaciones y prácticas” (p. 90), por ello, se abordó las revisiones documentales realizadas con el objeto de encontrar similitudes en su abordaje con la temática de la maestra.

3.2 Diseño Metodológico

Como se puede observar en la Figura 1, la secuencia metodológica que se aborda en el presente estudio concuerda con las fases de búsqueda de bibliografía de Medina et al. (2010) que plantean en su artículo, motivo por el cuál se utilizó las fases metodológicas como referente para el instrumento de análisis en el presente trabajo de investigación. Las fases a desarrollar son:

Figura 1
Fases del Proceso de Búsqueda Bibliográfica.



Nota. Adaptado de “una propuesta metodológica para la realización de búsquedas sistemáticas de bibliografía” (p.15) por C. Medina-López et al., 2010, Operations Management 1(2).

A continuación, se pasó a detallar cada una de las distintas fases que son importantes emplear en el desarrollo de la búsqueda de la información bibliográfica, mediante el análisis documental se pretende dar fundamentación que sustente el método alternativo desarrollado por la maestra, para dar sentido a las operaciones de suma y resta en Educación Primaria.

* **Fase 1: Identificación del campo de estudio y su periodo a analizar**

En todo proceso de investigación ésta es una de las etapas iniciales, la cuál nos permitió determinar la interrogante de investigación, el objetivo general y específicos, así como también el marco teórico.

* **Fase 2: Selección de las fuentes de información**

Este estudio se realiza empleando como fuente de información un gran número de artículos científicos que se encuentran publicados en revistas indexadas a las bases de datos: Scopus, Web of Science, Google Académico, Dialnet, Scielo, y Eric. Dado que, las revistas científicas son “el principal medio de divulgación de los resultados científicos” (Gutiérrez y Maz, 2004, p. 24). Cómo también una “fuente básica y actualizada de conocimiento” (Medina et al., 2010, p. 16).

* **Fase 3: Realización de la búsqueda**

En ésta fase se realizó una búsqueda exhaustiva de las bases de datos señaladas dónde se tomaron los principales artículos científicos para fundamentar por medio de los referentes teóricos, para ello, se buscaron ideas claves que sustenten el método alternativo, es decir, una revisión bibliográfica más exhaustiva de constructos de didáctica de la matemática, que se relacionen con las actividades empleadas en el método alternativo, para contrastar si esos constructos sirven para fundamentar lo que dice la maestra con los referentes teóricos.

* **Fase 4: Gestión y depuración de los resultados de la búsqueda**

Se realizó la búsqueda en cada una de las bases de datos y se tomaron únicamente los artículos relacionados con tema objeto de estudio en este caso suma y resta. Se procedió a depurar la búsqueda a partir de la lectura de los resúmenes de cada uno de los artículos, luego se realizó la descarga del artículo utilizando el programa de Mendeley Desktop dónde permanecieron los artículos archivados para su análisis y para referenciar el trabajo.

* Fase 5: Análisis de los resultados

Se procedió a realizar la lectura minuciosa de cada uno de los artículos, realizando un análisis en cada uno de los trabajos seleccionados para lograr identificar con qué referentes estandarizados teóricos de la didáctica matemática se relacionan las actividades de la maestra aplicadas para dar sentido a las operaciones de suma y resta, que generen sustento teórico al método alternativo propuesto por la maestra.

4. ANÁLISIS Y RESULTADOS

4.1 Análisis del Desarrollo Procedimental Utilizado

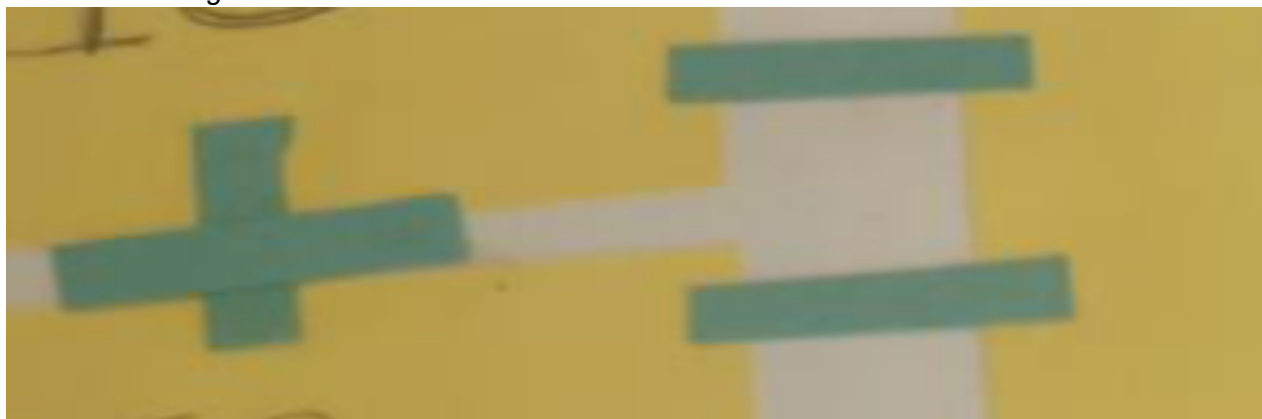
Para la obtención de los resultados, se procedió a analizar cada una de las cuatro actividades aplicadas para dar sentido al significado de las operaciones de suma y resta bajo el contexto de la resolución de problemas aditivos acorde a la propuesta del método alternativo propuesto por la maestra. Por tal motivo, se sustenta estas actividades con referentes teóricos para identificar en qué aspectos son relacionables, con el fin de dar fundamentación teórica a este análisis.

4.1.1 Actividad matemática I: El grafismo del significado de la suma.

Como podemos ver en la Figura 2, la maestra utiliza trozos de papel pegados en un folio y unidos con tirillas adhesivas, de esta manera surge lo que ni siquiera estaba planificado, la simbología, es decir, lo que la maestra hace con la aparición del signo más y del signo igual es dar sentido a la relación entre cantidades, para ello, coge dos trozos de papel que son iguales, uno de esos trozos lo divide en dos partes iguales (trozos pequeños) para darles a conocer a sus alumnos que juntados entre los dos trozos pequeños da la misma cantidad que el trozo grande, dando así a conocer el grafismo y significado de los signos, de tal manera que las tirillas en forma de cruz significaban el signo de la suma, (+) y las dos tirillas horizontales del mismo tamaño que unía los trozos pequeños con el trozo grande significaba el signo igual (=).

Figura 2

Grafismo del Signo de la Suma.



Nota. Tomado de los escritos del documento de la maestra (Guzmán, 2020, p. 35).

La actividad I indica que la utilización de material manipulativo empleado por la maestra ayuda a dar sentido a la relación entre cantidades y significado del signo más y del igual, teniendo presente el criterio de Ereño (2014), que mediante la interacción entre el maestro y sus alumnos al utilizar el material manipulativo genera un gran aprendizaje. Además, se menciona que a través del material manipulativo anima a los alumnos a “comprender el significado del signo + y del signo = en el grafismo de la suma”, e interiorizan, dan sentido a los aprendizajes matemáticos y aumentan su nivel de concentración de modo significativo. (Martín, 2015b, citado en Guevara, 2015, p. 28) Por tal motivo, ésta actividad que la maestra realiza a través del material concreto con toque lúdico determina aspectos importantes en el manejo de la teoría de aprendizaje basado en las categorías que se describen en estudios realizados por Gagné et al. (1970) también es conveniente para comprender el significado de símbolos matemáticos trabajarlos desde la coordinación de la vista y las manos, como en éste caso se trabaja, alineando las tiras de papel sobre el folio, para formar una cruz +, relacionando la tirilla de papel con el agregar que

representa el símbolo más y dejando en ese sentido establecida la relación de cuando se une una tira adhesiva en posición vertical para formar una cruz + se está relacionando cantidades con la tirilla horizontal que lo asocian con el signo igual (=), por ende, se establece una relación entre dos cantidades, para ello, se relaciona y se da sentido al significado de los símbolos matemáticos (Castro et al., 1995). Siguiendo el mismo orden de ideas, Matthews et al. (2012) ratifican que el signo igual es considerado muy importante, ya que, sirve como representación de igualdad ante una operación matemática y ayuda a que los alumnos progresivamente vayan dando sentido a la relación que existe entre las cantidades de la suma.

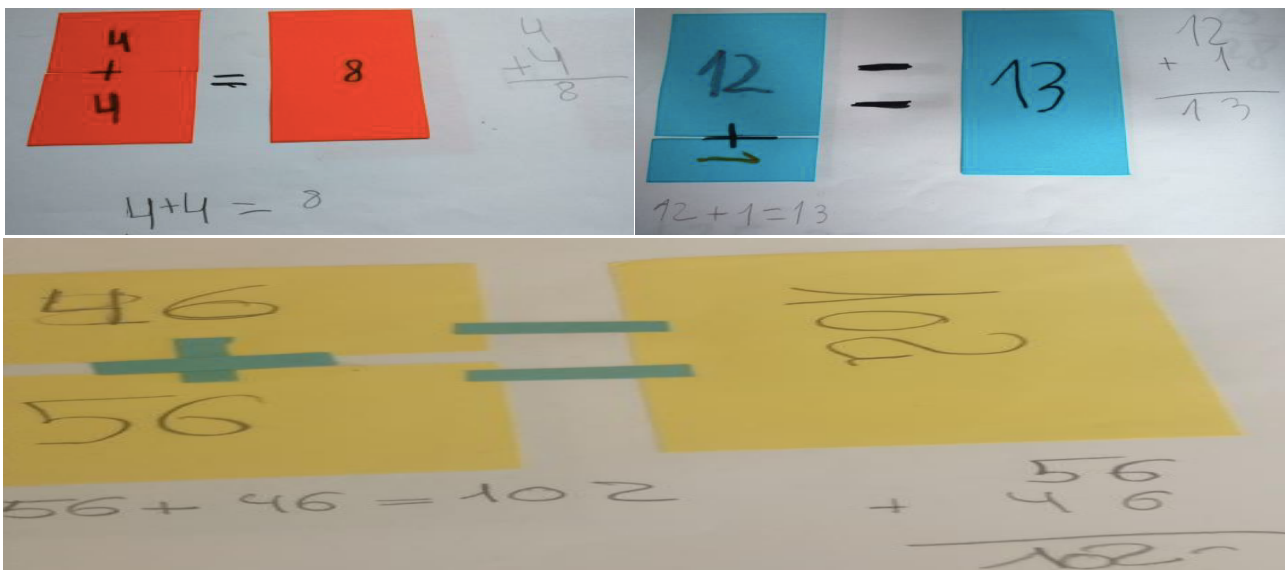
Por tal motivo, está claro que el signo igual describe una relación de cantidades, por lo tanto, los alumnos no reconocen la estructura relacional, sino más bien la asocian como un símbolo para dar respuesta a un resultado de una operación matemática (Madej, 2022). De la misma forma Córdoba y Martínez (2016), mencionan que el usar material lúdico ayuda a comprender el significado de los signos de la suma. De tal manera, que éste tipo de actividades tiene grandes ventajas, ya que, promueve en los alumnos la atención, observación, la imaginación, desarrollan habilidades y aumentan su aprendizaje social (Caneo, 1987, citado en Córdoba y Martínez, 2016, p. 33) . Teniendo en cuenta, que el uso de materiales concretos reafirman el aprendizaje memorístico (Godino et al., 2003). Así como también, permite almacenar conocimientos matemáticos en la memoria a largo plazo (Carrillo y Velasco, 2010).

4.1.2 Actividad matemática II: Contexto para dar sentido al significado de la suma

Como mostramos en la Figura 3, se detalla la actividad de la maestra para darle sentido a las cantidades grandes y pequeñas de la suma y ver cómo se pueden relacionar estas cantidades para luego plantear y resolver problemas de estructura aditiva. Para ello, basándose en trozos de papel de diferentes colores y tamaños hace que los alumnos puedan asignarles cantidades a estos trozos de papel para poder indicarles que al juntar los trozos pequeños (que unidos a la cruz era sumar) al trozo grande (que lo unía con dos tirillas de papel) daban sentido a la expresión de la suma. La maestra trabaja el concepto de la suma para enseñar a sus alumnos el significado y uso de la suma, es decir darle sentido a la operación, ya que lo que la maestra quiere es que el alumno aprenda a resolver problemas, por ende, la maestra necesita que sus alumnos den sentido a la operación suma.

Figura 3

Significado de la Suma con Material Lúdico.



Nota. Tomado de los escritos del documento de la maestra (Guzmán, 2020, p. 35,36)

La actividad II, detalla la forma cómo facilita a la maestra la aplicación de su método con material concreto con toque lúdico para que los alumnos empiecen a dar sentido a las operaciones de suma, y aprendan a resolver problemas de adición, esto guarda relación con trabajos de algunos autores, como es el caso de Schneider y Stern (2009) argumenta, que los alumnos adquieren

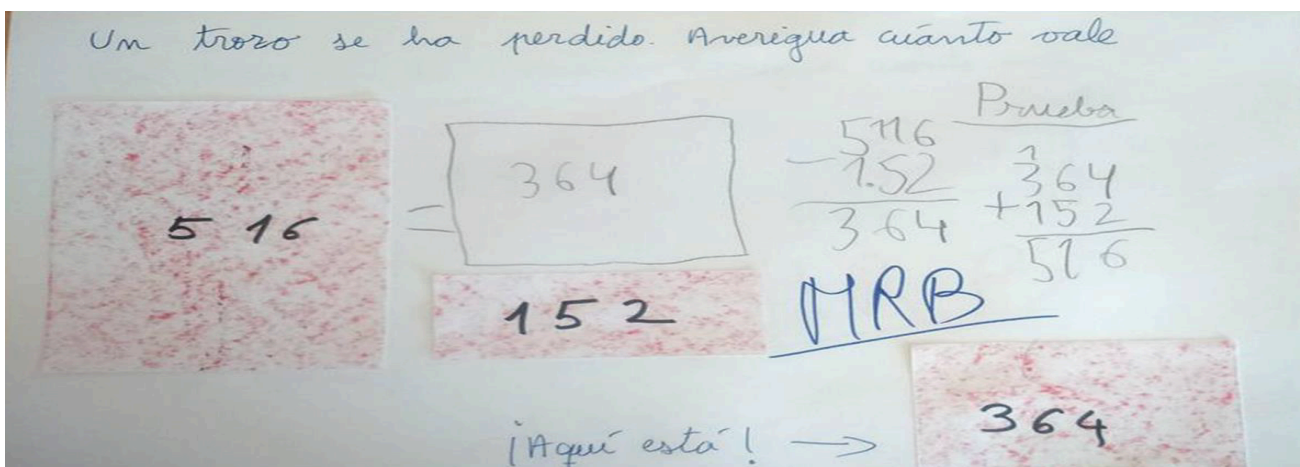
diferentes conceptos y procedimientos e interrelacionan cantidades matemáticas que ayudan a interiorizar los procesos cognitivos para integrar nuevos conocimientos en identificar la operación matemática para la resolución de problemas aditivos. De modo que, Bermejo (2014) utiliza el material concreto para dar sentido a las operaciones de suma, menciona que la enseñanza de forma experimental, sirve de gran ayuda a los alumnos permitiéndoles comprender el significado de la suma. En el mismo orden de ideas Guevara (2015 p.16), utiliza el material manipulativo para dar significado a las operaciones de suma, siendo ahí, donde los alumnos interiorizan los aprendizajes de los signos y sobretodo van conociendo el significado de la suma. En el mismo contexto, Fernández (2007) manifiesta que el utilizar materiales concretos manipulativos en los alumnos despierta en ellos nuevas ideas de poder aprender más el uso de una operación de suma. Es decir, este tipo de conocimientos con ayuda del material concreto facilita a los alumnos a tener un concepto más claro y dar sentido a las operaciones matemáticas (Baroody y Dowker, 2003). Por tanto Roa (2001) manifiesta, que mediante la aplicación de actividades con trozos de papel los alumnos desarrollan las destrezas intelectuales y permiten realizar diversas agrupaciones para obtener cantidades superiores o cantidades inferiores de suma. De tal manera, el utilizar materiales concretos permite a los alumnos tener una organización en sus conocimientos matemáticos y lograr un alto aprendizaje del significado de la suma (Fuson, 1986). De manera que desarrollar actividades promueve en los alumnos saber qué operación emplear para la resolución de problemas de suma (Torbeyns et al., 2009). También, se plantea la utilización de actividades en clases ya que permite a los alumnos atenuar la rutina, socializar entre ellos desarrollando conocimientos matemáticos, afianzar su conocimiento, expresar ideas, describir relaciones, así como también formular y resolver problemas aditivos. (Caneo, 1987, citado en Córdoba y Martínez, 2016 p. 33).

Actividad matemática III: Contexto para dar sentido al significado de la resta

Como podemos apreciar en la Figura 4, la maestra trabaja en el concepto de la operación matemática de la resta para que los alumnos conozcan el significado de la resta, la maestra narra que la resta apareció de una casualidad muy particular, sucedió al momento en que un alumno tenía los tres trozos de papel cuando estaba desarrollando la actividad de la relación de cantidades en la suma, se le extravió un trozo de papel de los pequeños y fue ahí el momento propicio dónde la maestra aprovechó la situación de contingencia para dar sentido y explicarles el significado de la operación de la resta, porque lo que a la maestra le interesaba era que los niños aprendan y sean capaces de usar la operación adecuada en la resolución de problemas de sustracción.

Figura 4

Significado de la Operación Resta.



Nota. Tomado de los escritos del documento de la maestra (Guzmán, 2020, p. 40)

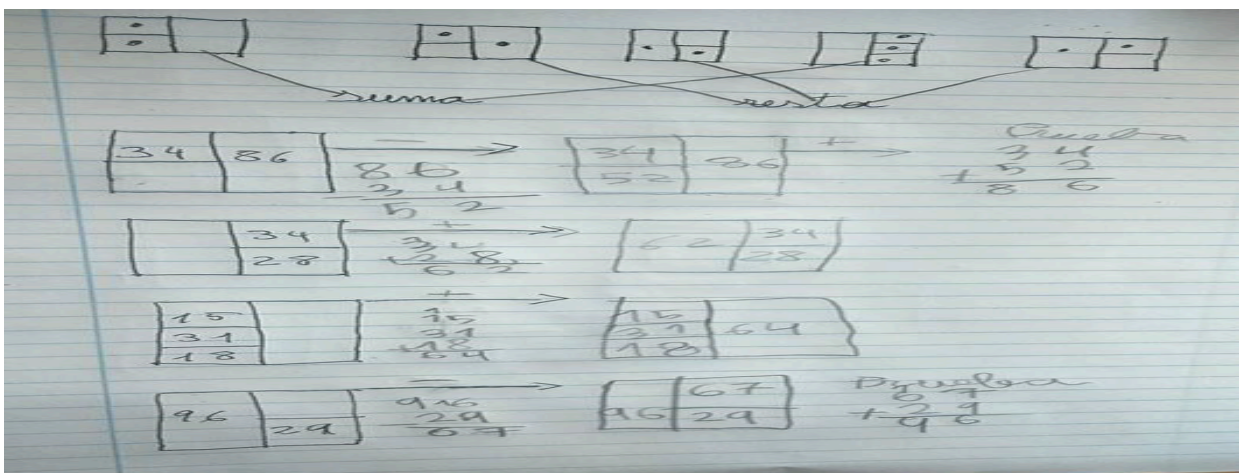
La actividad III la maestra aprovechó la oportunidad que surgió al momento de extraviarse el trozo de papel y aprovechó para dar sentido y significado a la operación de la resta. Esto hace referencia a estudios realizados por Novita y Herman (2021), quienes mencionan que las

operaciones de sustracción es un tema un poco difícil de entender, por ello, deben emplearse técnicas o actividades para mejorar su comprensión, al mismo tiempo muestra un efecto positivo ya que permite que los alumnos se familiaricen con el sentido numérico y conlleve a que sean más creativos en la resolución de problemas de sustracción. En consecuencia Fosnot y Dolk (2001), ratifican que el significado de la resta no es sólo quitar algo, también es determinar la diferencia entre dos números, de esta manera, la mayoría de los alumnos son capaces de comprender que mediante la realización de una serie de actividades didácticas se hace no sólo hincapié en el significado de la resta sino que también se hace referencia a la relación de cantidades que existe entre la suma y la resta, además logran comprender el significado de la resta facilitándoles su aprendizaje en saber qué operaciones usar en los problemas de sustracción. Por tal motivo Mareta et al. (2013), manifiestan que al momento en que a un alumno se le extravía una pieza, trozo de papel o cualquier otro material de la actividad que está desarrollando, logra introducir un conocimiento que le permite obtener un mejor aprendizaje, en este caso, poder comprender el significado de la resta le permite dar sentido y comprensión a las operaciones de sustracción, bajo este contexto, se menciona que esto guarda relación en la forma cómo muestran los escritos de la maestra en que los alumnos perdieron el trozo de papel y empezaron a cuestionarse que al cortar un trozo de papel grande cuanto faltaba para darle sentido y comprensión a la operación de la resta. De modo que Fuson (1986) da a conocer que los alumnos dan sentido y relación a las cantidades de forma memorística para poder emplearlas en resolver problemas de sustracción. En consecuencia a ello, Flores (2013) manifiesta que en las operaciones de resta el material concreto y desarrollo de actividades matemáticas son muy útiles como estrategias didácticas porque dan sentido al significado de la operación matemática. En efecto, Diaz et al. (2006) mencionan que al tratarse de una resta el estudiante debe conocer su significado y de ésta manera lograr identificar sus partes (minuyendo, sustraendo) para obtener un resultado. Esto hace referencia a que es factible ir introduciendo de manera paulatinamente el concepto de resta en los alumnos, ya que al aplicar actividades matemáticas con ayuda del material concreto manipulativo los alumnos van resolviendo manipulativamente las operaciones de resta y se les facilita la comprensión de la formulación y resolución de problemas aditivos (García, 2013).

4.1.5 Actividad matemática IV: Síntesis para dar sentido a la representación gráfica

Como podemos evidenciar en la Figura 4, en los escritos de la maestra menciona que empezaba a no ser tan práctico seguir manejando tantos trozos de papelititos, por ello, empezó a buscar una forma diferente de representar de manera gráfica y poder dar sentido a qué operación matemática emplear para resolver un problema, decidió dibujar en un trozo de papel cuadrados y rectángulos para tratar de encontrar el valor del espacio en blanco o que no tenía valor numérico. Es decir, observar las posiciones faltantes y reconocer qué tipo de operación era la que tenían que identificar para resolver un problema, ya que, si tenía dos o tres puntos seguidos y un espacio en blanco se refería a un problema de suma, mientras que si tenía dos puntos en lugares distintos y un espacio en blanco se refería a un problema de resta.

Figura 5
Esquemas de Representación Suma y Resta.



Nota. Tomado de los escritos del documento de la maestra Magdalena Guzmán (p.35,42).

La actividad IV indica la representación gráfica que emplea la maestra para identificar qué operación se va a realizar en un problema de estructura aditiva, y poder identificar y entender cómo se relacionan las cantidades, si se relaciona con la suma o con la resta. Referente a ello, García (2013) manifiesta que las representaciones gráficas desempeñan un papel muy importante en los alumnos ya que les permite identificar las operaciones matemáticas a desarrollar, por lo tanto, depende de su capacidad para procesar o retener los contenidos, es decir, el alumno debe pasar por periodos secuenciales para llegar a usar y dar sentido gráficamente a la operación de suma o resta, esto se relaciona con el método de enseñanza de la maestra mediante la utilización de las representaciones gráficas hace que los alumnos realicen varios intentos en entender cómo se relacionan las cantidades de las operaciones de suma o resta sin emplear material de trozos de papel, guiándose únicamente de la representación gráfica para resolver un problema aditivo. De igual modo, Duval (2006) afirma que todo depende de cómo procesen los alumnos la información de las representaciones gráficas, es decir, mediante una representación puramente visual que son las que se utilizan para que los alumnos desarrollen nuevos conocimientos y logren identificar qué operaciones matemáticas de suma y resta usar para resolver problemas de estructura aditiva.

De la misma forma Guevara (2015), demuestra que los alumnos utilizan la representación gráfica y la consideran indispensable porque resulta de gran ayuda para identificar cuándo en el problema se va a utilizar una suma y cuándo una resta. Finalmente, el trabajo que realiza la maestra permite a través de las representaciones gráficas establecer relaciones entre las cantidades de suma y resta (Rico, 2000).

Lo que en realidad la maestra pretende con éste método alternativo es llegar a sus alumnos, para que logren identificar la relación que hay entre las cantidades de suma y resta mediante la utilización del material concreto con toque lúdico, enseñarles a usar y dar sentido o significado a éstas operaciones, de modo que, luego sepan cuándo usarla para resolver un problema, es decir, poder identificar cuándo tienen que sumar y cuándo tienen que restar, ya que tiene que tener sentido para un niño qué se hace al sumar y qué se hace al restar.

5. CONCLUSIONES

Consideramos que el apartado anterior genera un sustento teórico que fundamenta al método alternativo propuesto por la maestra Magdalena Guzmán para dar sentido y significado a las operaciones básicas de suma y resta en Educación Primaria. En este trabajo se identificó cuatro actividades matemáticas que emplea la maestra, mediante la utilización de material concreto con toque lúdico para hacer que los alumnos entiendan qué significa sumar y restar, y puedan saber qué operación aditiva van a utilizar para resolver un problema. Este tipo de actividades mediante materiales concretos con toque lúdico como son los trozos de papel, despierta en los alumnos la motivación y el interés de aprender, facilita su manera de razonar y decidir con base a sus conocimientos previos, así como dar sentido y significado a las operaciones matemáticas (Ereño, 2014).

Hemos identificado cuatro actividades matemáticas dónde se ha podido deducir mediante el análisis documental que los referentes teóricos implícitos en el método alternativo propuesto por la maestra hacen énfasis en cada una de ellas. En este caso la primera actividad matemática se refiere a la parte manipulativa, mediante trozos de papel y tirillas adhesivas que la maestra usa para dar sentido y significado al grafismo del signo de la suma. Los alumnos reafirman sus conocimientos (Godino et al., 2003), interiorizan el significado de los signos (+ y =) (Guevara, 2015). Así como también, los almacena en la memoria a largo plazo (Carrillo y Velasco, 2010). La segunda actividad matemática sobre el contexto para dar sentido al significado de la suma empleando material concreto con toque lúdico, la maestra da sentido a las cantidades grandes y pequeñas de la suma, trata de interrelacionar cantidades matemáticas (Schneider y Stern, 2009), para que los alumnos empiecen a dar sentido a las operaciones de suma. De manera que el alumno pueda identificar qué operación emplear en la resolución de problemas aditivos (Torbeys et al., 2009). En cuanto a la tercera actividad matemática mediante el extravío de un trozo de papel la maestra aprovechó la oportunidad que surgió sobre el contexto para dar sentido al significado de la operación resta. Los alumnos se familiarizan con el sentido numérico y conlleva a que sean más creativos en la resolución de problemas de sustracción (Novita y Herman, 2021). Y para ello, se necesita que el alumno tenga claro y entiendan qué significa sumar y qué significa restar, así como también conocer la relación que hay entre minuendo, sustraendo y el resultado

están implícitos. Finalmente, en la cuarta actividad matemática, resaltamos como síntesis para dar sentido a la representación gráfica que la maestra emplea para saber cuándo es una suma o cuándo es una resta. Así como también, para identificar qué operación se va a realizar en un problema de estructura aditiva, y poder entender cómo se relacionan las cantidades, si se relaciona con la suma o con la resta (Duval, 2006).

Respecto a las limitaciones de estudio, durante el desarrollo del presente trabajo se presentó una limitación derivada de trabajar sobre una única base de datos que fue un documento elaborado por la maestra, siendo un limitante como fuente de información. Por lo tanto, para futuras líneas de investigación se podría aplicar el método alternativo de la maestra y realizarlo en un aula de clase.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barbosa, J. W., Barbosa, J. C., y Rodrigue, M. (2013). Revisión y análisis documental para estado del arte: una propuesta metodológica desde el contexto de la sistematización de experiencias educativas. *Investigacion Bibliotecologica*, 27(61), 83–105. [https://doi.org/10.1016/S0187-358X\(13\)72555-3](https://doi.org/10.1016/S0187-358X(13)72555-3)
- Baroody, A., y Dowker, A. (2003). The development of adaptive expertise and flexibility: The integration of conceptual and procedural knowledge. In *The development of arithmetic concepts and skills: Constructive adaptive expertise* (p. 516). University of Illinois at Urbana-Champaign. Routledge.
- Bermejo, V. (2014). *Como enseñar matemáticas para aprender mejor*. CCS: Madrid.
- Canobi, K. H. (2004). Individual differences in children's addition and subtraction knowledge. *Cognitive Development*, 19(1), 81–93. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2003.10.001>
- Carrillo, P., y Velasco, M. (2010). Memory systems: historical review, classification and current concepts. Part one: History, memory taxonomy, long-term memory systems: semantic memory. *Actualización Por Temas Salud Mental*, 33(1), 3822.
- Castañeda, D. S. (2006). *La enseñanza de las operaciones de suma y resta a través de la resolución de problemas en primer grado de educación primaria* [Tesis Doctoral, Universidad Pedagógica Nacional]. <http://200.23.113.51/pdf/26389.pdf>
- Castro, E., Rico, L., y Castro, E. (1995). *Estructuras Aritméticas Elementales y su Modelización*. México: Editorial Iberoamérica.
- Chen, L., Iuculano, T., Mistry, P., Nicholas, J., Zhang, Y., y Menon, V. (2021). Linear and nonlinear profiles of weak behavioral and neural differentiation between numerical operations in children with math learning difficulties. *Neuropsychologia*, 160, 107977. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2021.107977>
- Córdoba, D., y Martínez, L. (2016). The playful as a didactic strategy in the teaching of mathematics at the Padre Isaac Rodríguez Educational Institution. *Journal of the Faculty of Education*, 23, 31–41. <https://doi.org/10.18636/refaedu.v23i1.666>
- Díaz, J., Wilhelmi, M., & Font, V. (2006). Análisis ontosemiótico de una lección sobre la suma y la resta. *Revista Latinoamericana de Investigación En Matemática Educativa*, 9, 131–156.
- Duval, R. (2006). A Cognitive Analysis of Problems of Comprehension in a Learning of Mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 61(1), 103–131. <https://doi.org/10.1007/S10649-006-0400-Z>
- Ereño, A. (2014). *Algoritmos alternativos para la enseñanza de operaciones en educación primaria* [Tesis Fin de Grado Universidad Internacional del la Rioja]. <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/2243/Ereño-Arrizabalaga.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Estrada, M. E. (2017). *Estrategia didáctica basada en el juego para la estimación de operaciones de suma y resta* [Tesis de Maestría, Universidad Pedagógica Nacional Bogotá D.C.]. <http://repositorio.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/9742>
- Fernández, C. M. (2007). ¿Cómo y cuándo abordar la didáctica de las operaciones de suma y resta? *Bordón*, 59(1), 63–79.
- Fernández, L. M., Cauce, A. I., y Rial, R. (2002). Las habilidades de aprendizaje y estudio en la educación secundaria: estrategias orientadoras de mejora. *Tendencias Pedagógicas*, 7.
- Flores, M. (2013). Estrategias didácticas para un aprendizaje constructivista en la enseñanza de las matemáticas en los niños y niñas de nivel primaria. *Perspectivas Docentes*, 52, 43–58.
- Fosnot, C. T., y Dolk, M. (2001). *Young Mathematicians at Work: Constructing Number Sense, Addition, and Subtraction*. Heinemann.
- Fuson, K. C. (1986). Teaching Children to Subtract by Counting up. *Journal for Research in*

Mathematics Education, 17(3), 172–189.

- Gagné, R. M., de la Orden Hoz, A., & Soler, A. G. (1970). *Las condiciones del aprendizaje*. Editorial Aguilar.
- Garcés, L. F., Vivas, Á., y Salas, E. (2018). El aprendizaje significativo y su relación con los estilos de aprendizaje. *Revista Anales*, 1(376), 231–248. <https://doi.org/10.29166/anales.v1i376.1871>
- García, G. (2003). Potenciar el pensamiento matemático: ¡un reto escolar! In *Estándares Básicos De Competencias en Matemáticas*. Colombia.
- García, M. (2013). *Enseñanza de la suma y la resta: materiales físicos y representaciones gráficas* [Tesis de Grado, Universidad Pública de Navarra]. [https://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/81111/trabajo fin de grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/81111/trabajo%20fin%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Godino, J. D., Batanero, C., y Vicens, F. (2003). Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros. In *Ministerio De Educacion*. Universidad de Granada.
- Guevara, N. (2015). *Matemáticas lúdico-manipulativas en primero de Educación Primaria* [[Tesis de Grado, Universidad Internacional de la Rioja]]. [https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/3216/guevara samper%2c noemi.pdf?sequence=1&isallowed=y](https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/3216/guevara%20noemi.pdf?sequence=1&isallowed=y)
- Gutiérrez, Á., y Maz, A. (2004). Cimentado un proyecto de investigación: la revisión de literatura. *Revista Ema*, 1, 20–37.
- Guzmán, M. (2020). *Matemáticas Esquemáticas* [Documento facilitado por M.G].
- Guzmán, M. (2021). ALKIMIA: sistema alternativo para realizar multiplicaciones y divisiones mediante símbolos y algoritmos que no usan las tablas. *Revista Épsilon*, 107, 67–82.
- Madej, L. (2022). Primary School Students' Knowledge of the Equal Sign—the Swedish Case. *International Journal of Science and mathematics education*, 20(2), 321–343. <https://doi.org/10.1007/s10763-020-10144-z/figures/5>
- Mareta, N., Zulkardi, Ilma, R., Van, D., y Van, F. (2013). Developing a Model to Support Students in Solving Subtraction. *Revista de La Sociedad Matemática de Indonesia Sobre Educación Matemática*, 4(1), 95–112.
- Margalef, I., y García, C. (2016). La aplicación de un recurso educativo digital en la dificultad de aprendizaje de la resta: Un estudio de caso. *Revista Electrónica Educare*, 20(1), 282–303. <https://doi.org/10.15359/ree.20-1.13>
- Matthews, P., Rittle-Johnson, B., McEldoon, K., y Taylor, R. (2012). Measure for measure: What combining diverse measures reveals about children's understanding of the equal sign as an indicator of mathematical equality. *Journal for Research in Mathematics Education*, 43(3), 316–350. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.43.3.0316>
- Medina, C., Alfalla, R., y Marín, J. A. (2010). Una propuesta metodológica para la realización de búsquedas sistemáticas de bibliografía. *Operations Management*, 1, 13–30.
- Ministerio de Educación y Formación Profesional (2022). Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria. *Boletín Oficial Del Estado*, 52, 24386–24504. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2022-3296>
- Novita, R., y Herman, T. (2021). Guiding children in learning subtraction by using contextual strategy: as an attempt to develop students' number sense. *Journal of Physics: Conference Series*, 1882(1), 012067. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1882/1/012067>
- Rico, L. (2000). Seminario: representación y comprensión sobre las nociones de representación y comprensión en la investigación matemática. In *In IV Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática*. (pp. 219–231). Universidad de Granada.
- Roa, R. (2001). Algoritmos de cálculo: Didáctica de las matemáticas en la educación primaria. In *Didáctica de las Matemáticas para maestros* (pp. 231–254).

https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/9_didactica_maestros.pdf

Sarmiento, M. (2007). *La Enseñanza de las Matemáticas y las Ntic. Una Estrategia de Formación Permanente*. Universitat Rovira i Virgili.

Schneider, M., & Stern, E. (2009). The inverse relation of addition and subtraction: A knowledge integration perspective. *Mathematical Thinking and Learning*, 11(1–2), 92–101. <https://doi.org/10.1080/10986060802584012>

Torbeyns, J., De Smedt, B., Stassens, N., Ghesquiere, P., y Verschaffel, L. (2009). Solving subtraction problems by means of indirect addition. *Mathematical Thinking and Learning*, 11(1–2), 79–91. <https://doi.org/10.1080/10986060802583998>

Vergnaud, G. (1990). La teoría de los campos conceptuales. *Recherches En Didactique Des Mathématiques*, 10, 133–170.