



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Carrera de:

Educación Básica

Itinerario Académico: Educación General Básica

**Enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas de adición y sustracción
en el tercer grado de Educación General Básica**

Trabajo de Integración Curricular previo
a la obtención del título de Licenciado/a
en Ciencias de la Educación Básica

Autor:

Karina Gissela Abad Villazhañay

CI: 0106229750

Autor:

Doris Mariela Aucay Barros

CI: 0105493381

Tutora:

Blanca Edurne Mendoza Carmona

CI: 0151941499

Cotutor:

Danilo Isaac Reiban Garnica

CI: 0104474804

Azogues – Ecuador

Agosto-2023



Agradecimiento

Karina Gissela Abad Villazhañay

Agradezco a Dios, porque sin Él no existiría; a mis familiares por su amor, sus palabras de aliento y su apoyo en todos los ámbitos posibles; a mi novio, por estar para mí en todo momento; a mi pareja pedagógica y confidente, por su comprensión, amistad, compañía y dedicación absoluta; por último, a cada una de las personas que se cruzaron en mi camino a lo largo de la carrera (docentes, compañeros, amigos, etc.).

Doris Mariela Aucay Barros

Agradezco a Dios, mi familia y todas las personas especiales en mi vida, pues gracias a su apoyo incondicional he podido culminar con una meta más. También, agradezco a Giss quien además de ser mi compañera de tesis fue una amiga incondicional en todo este proceso.

Nuestro más sincero agradecimiento a cada uno de los educadores con quienes compartimos este placentero viaje. De manera muy especial a Blanca y Danilo, laudables docentes, quienes, con paciencia, sabiduría, empuje y apoyo nos han permitido alcanzar un peldaño más de nuestras vidas y consolidar nuestra formación profesional plasmada en este trabajo de investigación.



Dedicatoria

Karina Gissela Abad Villazhañay

El presente proyecto se lo dedico a Dios, quien me concedió todo lo necesario para que esto sea posible; a mis padres, quienes compartieron conmigo cada etapa de esta travesía y, a mi novio, quien fue un gran referente y un apoyo incondicional. Ellos saben lo que me costó llegar hasta aquí y estoy segura de que celebrarán una nueva meta cumplida, de mi mano.

Doris Mariela Aucay Barros

Este proyecto se lo dedico a mis padres, quienes fueron un pilar fundamental para culminar con mis estudios universitarios. Asimismo, a mis hermanos/as, pues sin su apoyo no hubiera tomado las decisiones acertadas durante mis estudios.



Resumen

El presente Trabajo de Integración Curricular (TIC), estudia el proceso de enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas de suma y resta. Con esto, buscamos reflexionar sobre los problemas que se pueden presentar dentro del abordaje de estas operaciones, de modo que se plantee una solución adecuada para solventarlos. Por ello, nos hemos planteado como objetivo potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje de adición y sustracción en el tercer grado de Educación General Básica. Nuestros principales ejes teóricos son: didáctica de la Matemática, área curricular, operaciones básicas y Método Singapur. La metodología de la investigación se basa en el paradigma socio-crítico y en el enfoque cualitativo combinado con el método de investigación-acción. Además, aplicamos diversas técnicas e instrumentos, tanto a la docente como a los estudiantes, para conocer la realidad que se estaba viviendo dentro del aula de clases. A partir de toda la información recolectada, diseñamos una propuesta didáctica apoyada en el Método Singapur. Esta estuvo enfocada en el desarrollo de la destreza con criterio de desempeño, que implica realizar sumas y restas con números que van desde el 0 hasta el 999. Es así que propusimos diferentes ejercicios matemáticos, que tenían que ser resueltos a partir de la utilización de material concreto, gráficos e imágenes, para llegar a un proceso de solución de manera numérica. Esta diversificación de recursos, permitió contrarrestar las principales dificultades y los errores en el algoritmo propuestos por Godino et al., (2004a), nuestros principales referentes teóricos.

Palabras clave: Enseñanza-aprendizaje, adición, sustracción, dificultades, errores en el algoritmo y Método Singapur.

Abstract

This Curricular Integration Work (ICT) studies the teaching-learning process of the basic operations of addition and subtraction. With this, we seek to reflect on the problems that may arise within the approach to these operations so that an appropriate solution is proposed. Therefore, we aim to promote the teaching-learning process of addition and subtraction in the third grade of Basic General Education. Our main theoretical axes are didactic of Mathematics, Curriculum, basic operations and the Singapore Method. The research methodology is based on the socio-critical paradigm, the qualitative approach, and the action-research method. In addition, various techniques and instruments were applied to both the teacher and students to know the classroom reality on mathematical learning. From all the information collected, we designed a didactic proposal supported by the Singapore Method. This focused on developing skills with performance criteria, which involves adding and subtracting numbers ranging from 0 to 999. Thus, we proposed different mathematical exercises, which had to be solved using concrete material, graphics, and symbols to reach a solution process numerically. This diversification of resources allowed us to counteract the main difficulties and errors in the algorithm proposed by Godino et al. (2004a), our main theoretical references.

Key words: teaching-learning, addition, subtraction, difficulties, the main errors in the algorithm and the Singapore Method.

Índice de contenidos

Resumen.....	2
Abstract.....	3
1. Introducción.....	4
1.1. Línea de investigación.....	6
1.2. Identificación de la situación o problema a investigar.....	6
1.3. Justificación.....	8
1.4. Objetivos de la investigación.....	9
1.4.1 Objetivo General.....	9
1.4.2 Objetivos Específicos.....	9
2. Marco teórico referencial.....	10
2.1 Antecedentes.....	10
2.1.1 Antecedentes internacionales.....	10
2.1.2 Antecedentes nacionales.....	13
2.2 Fundamentación teórica.....	15
2.2.1. Didáctica de la Matemática.....	15
2.3. Área curricular de Matemática.....	21
2.4. Operaciones básicas, particularidades en la adición y sustracción.....	23
2.4.1. Definición y términos de la adición y sustracción.....	24
2.4.2. Procesos para el desarrollo de la adición y sustracción.....	25
2.4.3 Errores en la ejecución del algoritmo escrito de la adición y de la sustracción.....	29
2.5. Método Singapur en la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas.....	34
2.5.1. Historia de Método Singapur.....	34
2.5.2. Fases de la aplicación del Método Singapur.....	36
3. Metodología.....	38
3.1. Paradigma de investigación.....	39
3.2. Enfoque de investigación.....	39
3.3. Método de investigación.....	39
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	41
3.4.1. Observación participante.....	41
3.4.2. Entrevista semiestructurada.....	41
3.4.3. Prueba pedagógica de diagnóstico.....	42
3.4.4. Documentación.....	42



3.5. Participantes	43
3.6. Análisis de datos.....	43
4. Propuesta de intervención didáctica.....	45
4.1. ¿Para quiénes va dirigida la propuesta?	46
4.2. ¿Por qué surge esta propuesta?.....	46
4.3. ¿Qué pretendemos lograr con nuestro proyecto?	47
4.4. ¿Cuáles son las bases teóricas que respaldan esta propuesta?	47
4.5. ¿Cómo pretendemos alcanzar nuestro objetivo?	47
4.6. ¿Cuáles son los materiales que necesitaremos?	48
4.7. ¿Cómo desarrollaremos la propuesta?.....	48
4.8. ¿Cómo evaluaremos las actividades?	58
5. Resultados	59
5.1. Proceso de enseñanza-aprendizaje en Matemática.....	59
5.2. Desarrollo del algoritmo de las operaciones básicas: adición y sustracción.....	67
5.3. Secuencia didáctica para el desarrollo de las operaciones básicas: adición y sustracción	74
6. Conclusiones	82
7. Recomendaciones	83
8. Referencias Bibliográficas	85
9. Anexos	86
Anexo 1: Guía de observación	86
Anexo 2: Formato de diario de campo	87
Anexo 3: Guion de entrevista.....	88
Anexo 4: Cuestionario.....	89
Anexo 5: Guía de análisis de documentos	93
Anexo 6: Red semántica.....	94
Anexo 7: fichas.....	94
Anexo 8: Monstruo Comegalletas	95

Índice de figuras

Figura 1. Conteo por asignación	26
Figura 2. Conteo por agrupación no posicional.....	26
Figura 3. Conteo por agrupación posicional.....	27
Figura 4. Agregación.....	27
Figura 5. Conjunto unificado.....	28
Figura 6. Agrupación de manzanas.....	28
Figura 7. Desagrupación de manzanas.....	29
Figura 8. Error de colocación de los números.....	30
Figura 9. Error de orden de obtención de hechos numéricos.....	31
Figura 10. Error de obtención de los hechos numéricos básicos.....	31
Figura 11. Error de resta de la cifra menor de la mayor.....	32
Figura 12. Error de resta de la cifra menor de la mayor.....	32
Figura 13. Error de olvido de la llevada.....	33
Figura 14. Error de escritura del resultado completo.....	33
Figura 15. Error de colocación del cero.....	34
Figura 16. Resta con paletas de helado.....	37
Figura 17. Resta con ilustraciones de paletas de helado.....	37
Figura 18. Resta con símbolos abstractos.....	38



1. Introducción

La presente investigación se enfoca en el abordaje de uno de los temas del bloque curricular “Álgebra y Funciones”, que trata sobre las operaciones básicas de adición y sustracción. Este proyecto surge dentro de uno de los centros educativos que se encuentran en la zona urbana del cantón Azogues, provincia del Cañar. Específicamente en el tercer año de Educación General Básica (EGB), un curso integrado por 34 estudiantes, 14 hombres y 20 mujeres, quienes oscilan entre los 7 a 8 años de edad. En donde hemos identificado la presencia de errores y dificultades en cuanto al contenido mencionado.

Dicha problemática nos llevó a plantear el presente estudio, el cual pretende potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas de adición y sustracción, esto con la finalidad de contribuir a la solución de la problemática y al mismo tiempo, constituir un referente para quienes lean nuestro trabajo investigativo. Para que esto sea posible, tuvimos que estructurar el trabajo en apartados como marco teórico, metodología, propuesta didáctica, análisis de datos, resultados y conclusiones. A continuación, los describiremos de manera breve.

Hemos partido de un análisis de investigaciones nacionales e internacionales plasmadas en documentos como artículos y tesis, los mismos que anteceden a nuestro proyecto y muestran un análisis del progreso del estudiantado en lo que respecta a Matemática. Por la misma razón, aportaron significativamente a la realización de esta tarea investigativa, pues, permitieron conocer cómo se daba solución a los problemas de la asignatura en contextos cercanos y medianamente lejanos al nuestro. En este sentido, la gran mayoría de autores revisados coinciden en lo imprescindible que resulta implementar material palpable para comprender las operaciones matemáticas, aspecto que fue clave para el diseño de nuestra propuesta didáctica.

A la par de lo mencionado, planteamos cuatro ejes teórico-conceptuales que consolidan nuestro tema de estudio. El primero tiene que ver con la didáctica de la Matemática, es decir, lo que implica enseñar y aprender Matemática, las metodologías y concepciones que se toman en cuenta para ello. Nuestro segundo eje es el área curricular de Matemática, en donde hacemos énfasis en los postulados más importantes que rigen el sistema educativo del Ecuador. Nuestro tercer eje teórico contempla la definición, los términos y los procesos inmersos en la adición y

en la sustracción, además de los errores que estos conllevan. Finalmente, describimos lo más significativo de la historia y las fases del Método Matemático denominado Singapur.

En el apartado metodológico nos centramos en el enfoque cualitativo y paradigma socio-crítico, pues con nuestra investigación buscamos comprender y explicar qué es lo que estaba sucediendo en el proceso de resolución de operaciones de adición y sustracción. A partir de ello, existió una reflexión que permitió crear una acción orientada a la generación de un cambio en dicho proceso. Asimismo, el método utilizado fue el de investigación-acción, que por medio de su sistema cíclico facilitó el análisis de la práctica educativa con el fin de buscar una mejora.

En la primera fase del sistema cíclico, planificamos la propuesta de intervención didáctica, con base en la problemática identificada través de instrumentos de investigación que mencionaremos más adelante. En la segunda fase, elaboramos un plan de acción para crear el material a ser utilizado y organizar la implementación del Método Singapur en diferentes sesiones. En la tercera fase, observamos lo que sucedía al ejecutar nuestra propuesta. Por último, reflexionamos sobre los hallazgos que pudimos evidenciar a lo largo de este sistema.

También, podemos destacar que para la recolección de información empleamos las técnicas de observación participante, entrevista semiestructurada, prueba pedagógica de diagnóstico y documentación. Simultáneamente utilizamos los siguientes instrumentos: diario de campo, guion de entrevista, cuestionario y guía de análisis de documentos. Cada uno fue aplicado en distintos momentos y situaciones, tanto a la docente de aula, como a los estudiantes de grado. Todo esto nos sirvió para recolectar información necesaria que contribuya a la investigación.

En lo que corresponde al análisis de estudio, realizamos una triangulación en la que contrastamos los datos teóricos y empíricos obtenidos a partir de la implementación de diferentes técnicas e instrumentos. Gracias a esta información diseñamos, aplicamos y evaluamos un sistema de actividades dirigidas a niños de tercer año de EGB. La propuesta consiste en desarrollar ejercicios matemáticos atravesando tres fases, en un primer instante con ayuda de material concreto, en un segundo momento con ilustraciones y por último sin ningún

apoyo, solamente con símbolos abstractos. Todo esto con el fin de solventar las dificultades y los errores evidenciados durante la realización de nuestro proyecto.

En cuanto a nuestros resultados, los dividimos en tres principales apartados que son: el proceso de enseñanza-aprendizaje en Matemática, el desarrollo del algoritmo de las operaciones básicas de adición y sustracción, y la secuencia didáctica para el desarrollo de las operaciones mencionadas. En el primero detallamos cómo la docente abordaba la destreza de la adición y sustracción, las dificultades que presentaba en la secuencia didáctica y los recursos que empleaba para la clase. También, hicimos hincapié en las dificultades que presentaban los estudiantes en el proceso de aprendizaje.

En el segundo, resaltamos los principales errores en el algoritmo, encontrados tanto en la prueba de diagnóstico como en la revisión de los cuadernos de Matemática. Finalmente, en la secuencia didáctica describimos cómo realizaban los niños cada ejercicio y cómo contribuimos a solventar los errores y dificultades presentadas en el proceso. De esta manera, concluimos que es importante tomar en consideración los problemas que presentan los educandos, para que de esta forma se puedan plantear nuevas soluciones que les permitan consolidar bien sus aprendizajes.

1.1. Línea de investigación

El trabajo de integración curricular se adscribe a la línea de investigación Nro. 1 de la Universidad Nacional de Educación (UNAE), correspondiente a la “Formación integral y desarrollo profesional docente”. Esta línea, nos permite organizar nuestra acción investigativa orientada en el ámbito didáctico, pues nuestro interés está centrado en fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la adición y la sustracción, buscando de esta manera solventar una realidad educativa. Por tanto, pretendemos lograr transformaciones positivas en el proceso didáctico por medio de una propuesta que está enfocada en una de las materias curriculares de la Educación General Básica (EGB), Matemática.

1.2. Identificación de la situación o problema a investigar

Diversas investigaciones de carácter nacional e internacional han abordado el tema de los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Matemática (Pari-Condori et al., 2021; Coronado-

Hijón, 2016; Devia-Quiñones y Pinilla-Dugarte, 2012; García et al., 2006; Orrantía, 2016 y Pujos-Quishpe, 2021). Estas dan a conocer el hecho de que los estudiantes de diferentes países han presentado dificultades para realizar operaciones matemáticas, pues no reconocen los números, no realizan la operación correspondiente, se pierden en el proceso, etc. Además, la falta de uso de material o estrategias adecuadas les impide tener un mejor progreso en su desarrollo académico.

En consecuencia, distintos autores se han enfocado en resaltar la importancia de construir conocimientos que conlleven a la adquisición de competencias básicas de la asignatura de la Matemática. Así mismo, han aportado varias propuestas, mediante el uso de la Etno-Matemática (incluir recursos de acuerdo a su contexto) y el método Abierto Basado en Números (consiste en un cálculo escrito y mental, mediante el uso de recursos didácticos). Lo planteado en estas investigaciones constituye posibles soluciones en cuanto a las dificultades presentadas en el abordaje de destrezas de Matemática.

Adicional a estas investigaciones, podemos mencionar las evaluaciones internacionales sobre el desempeño en Matemática de los estudiantes en el nivel de escolarización básica, como es el caso de las pruebas PISA-D (Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos para el Desarrollo) en 2017. Las pruebas respaldan el planteamiento de la problemática de las investigaciones mencionadas anteriormente. Dado que, a través de ellas se pueden identificar a los países cuyos educandos tienen mayor cantidad de problemas con respecto a las destrezas de Matemática.

Un claro ejemplo es el caso de Ecuador, pues los instrumentos evaluativos han arrojado resultados que permiten reconocer el bajo desempeño que existe en cuanto al área de Matemática, es decir, el 71% no han conseguido los resultados esperados en relación con el nivel básico de competencias (Parra, 2020). También, hemos identificado estas dificultades en el marco de la investigación realizada en el tercer grado de una institución de Educación General Básica en la ciudad de Azogues (Ecuador).

Durante la observación participante que realizamos en el periodo escolar 2022-2023, identificamos que los estudiantes tienen dificultades para resolver ejercicios de Matemática, específicamente en la suma y la resta de hasta tres dígitos. Evidenciamos esto cuando los

estudiantes tenían que desarrollar ejercicios, creados por la docente o ejercicios propios del libro de la asignatura, en la pizarra o en hojas cuadrículadas, puesto que, debían detallar el proceso implícito de estas operaciones.

Además, presentaban dificultad al descomponer una cifra en unidades, decenas y centenas, lo cual afectaba en el conocimiento del porqué se requiere aplicar llevadas en sumas y restas. Con base en lo anteriormente planteado, construimos la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas de adición y sustracción, en el tercer grado de Educación General Básica?

1.3. Justificación

El presente trabajo investigativo es fundamental porque se centra en el estudio del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, la cual es primordial en la educación ecuatoriana, dado que “permite, a partir del desarrollo lógico dialéctico, el desarrollo de competencias metacognitivas, base fundamental para la capacidad de aprender a aprender” (Peñalva-Rosales, 2010, p. 151). Por ende, esta área del conocimiento es crucial en la formación de los educandos, puesto que permite potenciar sus habilidades y destrezas de tal manera que se cuestionen sobre los problemas a los que se enfrenten.

Matemática es un área central delimitada por el currículo ecuatoriano para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático; sin embargo, los resultados de aprendizaje no siempre han sido los esperados. Tal es el caso de la provincia de Cañar, pues los estudiantes no alcanzaron la nota máxima (10) y obtuvieron un promedio de 7.39 (Instituto Nacional de Evaluación Educativa, 2020). Es decir, que la mayoría de los educandos no domina los aprendizajes básicos imprescindibles, los cuales son la base fundamental para el desarrollo del resto de saberes.

Hemos podido evidenciar este déficit de aprendizaje dentro del contexto de nuestra investigación, por medio de la observación participante, prueba de diagnóstico y entrevista. Por ello, vimos necesario trabajar con dos de las operaciones básicas: adición y sustracción mediante el uso de material concreto. Dicho material, además de ser accesible, se adapta a las necesidades de los estudiantes y les permite observar, manipular y consolidar de mejor manera sus saberes.

Además, a través de la investigación pretendemos aportar con conocimientos y una propuesta didáctica adicional a las que existen en la literatura, puesto que, esta investigación se basa en un enfoque centrado “en la actividad y participación de los estudiantes” (Ministerio de Educación, 2016a, p. 17), tal como lo indica el Currículo Nacional Ecuatoriano de Matemática. Es decir, buscamos que esté anclada en las experiencias de los estudiantes, por ende, la propuesta de intervención que generamos, tiene la intención de contribuir a la mejora de la comprensión de las destrezas relacionadas a la adición y la sustracción con números de hasta tres cifras.

Por otro lado, pretendemos aportar a la formación docente, pues las actividades que planteamos en la propuesta involucran a los profesores, asignándoles el rol de orientador. Tenemos que tener presente que los procesos de enseñanza-aprendizaje se dan de forma simultánea, un proceso depende del otro. Asimismo, es primordial resaltar que la contribución de este proyecto a los educadores, radica en que para saber cómo enseñar, se tiene que prestar atención a la manera en que los educandos construyen aprendizajes.

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1 Objetivo General

Potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas de adición y sustracción en el tercer grado de Educación General Básica.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar las principales dificultades en el aprendizaje de adición y sustracción de los estudiantes de tercer grado.
- Identificar los recursos empleados en el aula para el proceso de enseñanza de las operaciones básicas de adición y sustracción en el tercer grado.
- Desarrollar una propuesta de intervención para trabajar las operaciones básicas de adición y sustracción en el área de Matemática.

2. Marco teórico referencial

En este capítulo daremos a conocer investigaciones que corresponden a contextos nacionales e internacionales y constituyen una base teórica sobre la cual llevaremos a cabo el presente proyecto investigativo.

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes internacionales

En el contexto internacional existen varias investigaciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. En este sentido, encontramos la tesis de maestría realizada por Maturana-Peñaloza (2017), quien explica el uso de material concreto en el desarrollo de operaciones de adición y sustracción (con fracciones), en el contexto educativo de Medellín, Colombia. Dentro de este estudio, aborda conceptos como el proceso de enseñanza-aprendizaje, materiales concretos y trabajo colaborativo. Además, presenta un enfoque investigativo cualitativo con un método de estudio de caso.

La finalidad de este estudio fue crear una propuesta didáctica mediante la implementación del material antes mencionado, la cual estaba diseñada para solventar las dificultades, relacionadas al pensamiento lógico-matemático, que tenían los estudiantes. Un punto importante de este texto es que, al igual que nuestra investigación, tiene el propósito de buscar alternativas que mejoren el proceso de enseñanza-aprendizaje de adición y sustracción. También, permite identificar los recursos y la metodología con los cuales se han abordado las destrezas de Matemática en Educación Básica.

Asimismo, Santana-Espitia et al. (2018) presentan una investigación basada en el aprendizaje situado de la adición y sustracción, la cual gira en torno a dos instituciones educativas de Bogotá, Colombia. El propósito de los autores consistió en analizar el progreso que tienen los estudiantes en cuanto a la asignatura de Matemática, en otras palabras, cómo los procesos educativos inciden en la resolución de ejercicios de adición y sustracción. Para ello, describen términos importantes como adición y sustracción, prácticas de aprendizaje matemático y aprendizaje situado. También, se centran en distintas pruebas que permitieron

comparar los avances de los estudiantes de acuerdo a la práctica matemática y al curso en el que se encontraban.

Tanto el presente proyecto investigativo, como el artículo mencionado, comparten aspectos en común. Esto debido a que, hacen énfasis en la importancia de consolidar los aprendizajes de estas dos operaciones básicas (adición y sustracción), las cuales más adelante permitirán a los estudiantes desarrollar ejercicios matemáticos con mayor grado de complejidad. Además, coinciden en que la suma y la resta permiten representar las actividades que se realizan día a día, por ende, no cabe duda que son relevantes para la formación integral del estudiantado.

García-Herrera (2018), en su tesis de maestría, expone que los inconvenientes que tienen los estudiantes de básica primaria están relacionados con el paso del pensamiento concreto al abstracto, en adición y sustracción, es decir, no interiorizan los aprendizajes sin el uso de objetos. Este estudio se realizó en una institución de Medellín, Colombia y presenta contenidos sobre el desarrollo de los niños según Piaget y Vygotsky, se apoya en el modelo constructivista, la teoría del aprendizaje cooperativo y los medios educativos. Además, para la recopilación de información se basó en el enfoque cualitativo, el cual le permitió observar e interpretar los resultados que presentaron los estudiantes al momento de implementar la propuesta.

Esta propuesta consta de la implementación de un proyecto de aula mediante el uso de diversos materiales didácticos (juegos, imágenes y videos) que contribuyan al aprendizaje de la suma y resta. Luego de la intervención, García-Herrera (2018) observó que los estudiantes se sentían más motivados e interesados por las actividades, lo cual mejoró la comunicación entre ellos. Por lo tanto, este estudio expone ideas concretas e interesantes que se asemejan a nuestra investigación, dado que, se centran en el desarrollo cognitivo del niño, buscan que los aprendizajes sean construidos y tengan mayor profundidad, en cuanto a las destrezas de adición y sustracción.

Por su parte, Pantano-Mogollón (2014) presenta la implementación de una secuencia didáctica, a partir de la aplicación del método para el aprendizaje natural de Matemática en

adición y sustracción. Esta experiencia de aula, se desarrolla en el primer grado de Educación Básica de una institución educativa de Bogotá, Colombia. Lugar donde aplicó la secuencia denominada “trabajando la granja de Don Juan”, en la cual los niños simulan realizar actividades de granja, como la recolección para asimilar la adición. Dicha intervención permitió que Pantano-Mogollón (2014) identifique las dificultades que tuvieron los estudiantes, por ejemplo, tenían errores al restar la cifra menor de la mayor, confundían los signos de más, menos y los nombres de los números, entre otros.

En esta investigación se refleja la importancia del desarrollo de la noción de los números y de activar conocimientos previos antes de presentar nuevas destrezas, con conceptos más complejos como lo son las operaciones básicas. Por tal razón, aporta a este estudio presentando los errores que podemos encontrar en el desarrollo de estos procesos y a partir de eso, buscar maneras de solventar y consolidar aprendizajes referentes a la suma y a la resta.

Otro documento relevante para la presente investigación fue la tesis de maestría realizada por Arbeláez-Amaya y Salazar-Pérez (2019). Estos autores se preocuparon por el rendimiento académico de los estudiantes en el área de Matemática, luego de evidenciar resultados desfavorables en pruebas estandarizadas aplicadas en Panamá. Por tanto, para tener un acercamiento a la problemática mencionada, se inmiscuyeron en una unidad educativa panameña, contexto en el que aplicaron el enfoque cuantitativo, para extraer y medir algunas de las principales causas del bajo desempeño académico: las dificultades para reconocer algoritmos y para descomponer números.

Cabe mencionar que, se centraron en la indagación de temas como: enfoques de la enseñanza, aprendizaje significativo, operaciones básicas de suma y resta, situaciones problema, método Polya, material manipulativo y secuencia didáctica. Estos temas constituyen una ampliación en cuanto a las nociones matemáticas más relevantes, las cuales a su vez nos permitirán desarrollar nuevas ideas que conduzcan a la creación de una propuesta didáctica. En este caso, Arbeláez-Amaya y Salazar-Pérez (2019) proponen una secuencia didáctica que puede aportar a la mejora del proceso de aprendizaje de la adición y sustracción en el segundo grado de Educación General Básica.

2.1.2 Antecedentes nacionales

En cuanto al nivel nacional podemos mencionar la tesis de maestría de Pujos-Quishpe (2021), quien estudia el aprendizaje de las operaciones básicas, con el fin de proponer estrategias didácticas. Para este proceso analizó la realidad de una de las unidades educativas de Ambato, Ecuador, mediante la aplicación del enfoque cuanti-cualitativo. El uso de este enfoque permitió al autor analizar y medir los datos obtenidos del problema de estudio. Como propuesta, planteó estrategias basadas en el uso de las TIC que pueden ser aplicadas para abordar una determinada temática.

La perspectiva de este estudio, al igual que la presente investigación, reside en la didáctica de la Matemática, dado que, los dos buscan una mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las operaciones fundamentales. De esta manera, pretenden contribuir a que el estudiante construya conocimientos mediante el razonamiento y la lógica mental. De igual forma, buscan incentivar al docente para que implemente recursos que le permitan mejorar la praxis educativa. Por ende, el trabajo investigativo de Pujos-Quishpe (2021), nos aporta ciertas nociones que sirven de base para el diseño de una propuesta didáctica que ayude a solventar el problema de nuestra investigación.

Navas-Bonilla et al. (2022), en su artículo de investigación sobre los inconvenientes que pueden surgir en el proceso de aprendizaje, manifiestan su preocupación por los niños de una escuela de Riobamba, Ecuador. Esta investigación se centra especialmente en la asignatura de Matemática, pues, los autores consideran que no se le da la atención necesaria a los problemas que esta conlleva (contar, comprensión de símbolos, componer, descomponer números y las propiedades propias de las operaciones). Por ende, su intención es contrarrestar las limitaciones evidenciadas, mediante la conceptualización de las dificultades de aprendizaje. La metodología empleada fue un análisis cuantitativo y concuerda con esta investigación en el hecho de valorar los aprendizajes que tienen los estudiantes para poder identificar y acortar las brechas de la educación.

Del mismo modo, Real-Uribe (2021) en su tesis de maestría explica las dificultades que presentan los estudiantes en el desarrollo lógico matemático y el aprendizaje de las operaciones

básicas, en el contexto educativo de Ambato, Ecuador. Por tal motivo, se enfoca en conceptos referentes al proceso de aprendizaje de operaciones básicas, los juegos didácticos y el desarrollo lógico matemático. El enfoque investigativo que utilizó es mixto, pues recogió datos del lugar, para posteriormente tabularlos o medirlos (cuantitativo) y detalló información sobre los resultados que obtuvieron los estudiantes respecto al desarrollo de las operaciones básicas (cualitativo).

Luego de observar dicha problemática, Real-Uribe (2021) propone un proyecto didáctico mediante la implementación de juegos, obteniendo como resultados mayor interés en los estudiantes y una mejora notable en el rendimiento académico. Esta investigación, aporta significativamente a nuestro estudio, porque nos permite observar cómo se va desarrollando el pensamiento lógico y cómo este puede incidir en el aprendizaje de las operaciones básicas. Asimismo, la alternativa planteada nos brinda la oportunidad de conocer nuevas perspectivas para el desarrollo de la praxis educativa del docente.

La tesis de licenciatura realizada por López-Carrasco (2021), está centrada principalmente en la conceptualización de los procesos de adición y sustracción, enseñanza-aprendizaje y recursos didácticos. Es importante expresar que, la investigación surgió en el contexto ecuatoriano, específicamente en Ambato, lugar donde el autor observó que los estudiantes, pese a mostrar interés por aprender, presentaban dificultades para resolver ejercicios de sumas y restas. A partir de este análisis, realizó un proceso investigativo mediado por el enfoque mixto, pues, aplicó la técnica de la observación y elaboró encuestas. Además, propuso la utilización de la Taptana en la enseñanza de las operaciones matemáticas, debido a que, no se trata de un material de uso común y aporta beneficios como comprender el sistema decimal y las operaciones básicas. Es así que, este trabajo nos permite tener noción de los aportes que puede traer consigo el hecho de implementar material didáctico para abordar las clases de Matemática.

Por otro lado, Neira-Rodríguez (2019) en su tesis de licenciatura explica la relación que existe entre los canales de aprendizaje y las dificultades que presentan los estudiantes, de Loja-Ecuador, para adquirir conocimientos en cuanto a la asignatura de Matemática. En ese marco, su investigación está integrada por conceptos fundamentales como: currículo integrador,

habilidades cognitivas, problemas de aprendizaje matemático, teorías, estrategias de aprendizaje y material educativo digital.

Los términos mencionados fueron pieza clave en el desarrollo de un videojuego, mediante el uso de la metodología de las 5 fases de diseño para juegos serios. Al respecto, se puede decir que este proyecto nos permite conocer aspectos que se deben considerar para mejorar la práctica pedagógica y nos brinda la posibilidad de tener un acercamiento al proceso de desarrollo de una propuesta como posible solución para un problema en común.

Los antecedentes presentados nos permitieron observar la forma en la que otros autores han abordado temas que se relacionan con este estudio. Asimismo, la manera en la que buscaron posibles soluciones para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática.

2.2 Fundamentación teórica

En este apartado explicaremos los fundamentos centrales que se relacionan con los conceptos y posturas teóricas más importantes para esta investigación. En primera instancia hablaremos sobre la relevancia de la didáctica de la Matemática para la formación de los estudiantes, enfatizando las dificultades que pueden presentarse. Además, abordaremos aspectos del área curricular de Matemática, que dan a conocer las destrezas establecidas por el Ministerio de Educación (2016a), así como, el rol del docente y del estudiante. Por último, mencionaremos las operaciones básicas: adición y sustracción, el proceso cognitivo que tienen que desarrollar los estudiantes para la comprensión de estas operaciones y los errores que pueden presentarse.

2.2.1. Didáctica de la Matemática

La didáctica de la Matemática focaliza su atención en los rasgos específicos del proceso de enseñanza-aprendizaje, tales como métodos, recursos, materiales, entre otros. Con esto se espera que el docente tenga una perspectiva clara de las herramientas que puede implementar en sus clases, es decir, estos rasgos guían su praxis en beneficio de las necesidades de los estudiantes, sin dejar de lado su progreso intelectual (Arteaga-Martínez y Macías-Sánchez,

2016). En este sentido, la importancia de la didáctica de la Matemática radica en la manera en la que el docente enseña a sus estudiantes y a su vez cómo ellos aprenden.

En la enseñanza se requiere un equilibrio entre la teoría y la práctica para llevar a cabo las temáticas de estudio de esta asignatura, de modo que se asimile el aprendizaje con mayor eficacia. Para el desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje, existen varias concepciones, tal es el caso del idealismo-platónico, cuyo precursor es Platón, quien considera que los estudiantes antes de aprender cosas nuevas y más complejas, tienen que conocer las bases fundamentales de la Matemática, pero de una manera axiomática (Godino et al., 2004a y Solís-Carriel, 2013).

Al hablar de axiomática nos referimos a que se basa en generar el pensamiento, sin necesidad de tener una interacción con el entorno o el objeto, por ejemplo, los discentes primero comprenden los conceptos matemáticos y luego los ponen en práctica, segmentando la Matemática pura de la aplicada. No obstante, según esta concepción el último aspecto mencionado no es imprescindible, dado que, la importancia radica en la formación del pensamiento, más no en su aplicación (Godino et al., 2004a y Solís-Carriel, 2013).

Emplear el idealismo-platónico impide que el estudiante experimente los aprendizajes adquiridos. Por lo tanto, consideramos que no es pertinente utilizarlo en la enseñanza de Matemática, porque la importancia de desarrollar habilidades en esta asignatura, radica en su aplicación para la vida cotidiana. En tal sentido, pretendemos que los estudiantes no sean meros receptores de información, sino más bien sean sujetos activos, lo cual se relaciona con la siguiente concepción.

Otra concepción de la enseñanza de la Matemática viene de la teoría del constructivismo, que busca “explicar cual es la naturaleza del conocimiento humano” (Payer, 2011, p. 2). Esta teoría consta de diversos tipos, pero los que sobresalen en el ámbito educativo son el constructivismo social de Vigotsky y el constructivismo psicológico de Jean Piaget. El primero trata de demostrar cómo el individuo se relaciona con el medio social y cultural del contexto en el que se desarrolla, y dentro de este surgen los aprendizajes nuevos. Tal como menciona Payer (2011), la interacción que tiene el niño con su entorno y con las personas que

están a su alrededor, le permite tener un desarrollo integral y generar sus propios conocimientos, a partir de los cuales se van formando los nuevos.

Por otro lado, el segundo, que es el que tomamos en cuenta para el desarrollo de esta investigación, pretende demostrar que el aprendizaje de los niños depende del desarrollo cognitivo que tengan, sin dejar de lado el ámbito social. Por ello, el rol que cumplen los estudiantes dentro de esta perspectiva es el de sujetos activos, pues son quienes van construyendo sus propios aprendizajes con base en los conocimientos previos. En Matemática, resulta necesario que el docente indique a los estudiantes la función que cumple cada contenido y el aporte para su diario vivir (Godino et al., 2004a).

A fin de que esto sea posible, tenemos que tomar en cuenta el desarrollo cognitivo de los estudiantes, Piaget (1955) por ejemplo, como fundador de esta teoría, menciona que a los niños de 7 a 12 años les resulta más fácil construir conocimientos mediante la manipulación de objetos. Lo que permitirá al docente buscar diversas alternativas que complementen su enseñanza a partir de lo mencionado. Puesto que, es quien tiene la función de orientar al educando para que ocupe un rol protagónico y así construya nuevos saberes por medio de cuestionamientos derivados del pensamiento crítico y reflexivo.

Referente a los contenidos, estos tienen que ser adaptados a las necesidades de los estudiantes y es aquí donde se da lugar a la transposición didáctica, pues según Godino et al. (2004a) los saberes matemáticos tienen que ser modificados para que se conviertan en un objeto de estudio y permitan realizar de una mejor manera el proceso de enseñanza. Por ende, el docente tiene que reorganizar las temáticas de estudio y debe simplificar los términos en conceptos comprensibles para que estén acorde al nivel de aprendizaje que tienen los estudiantes.

Mediante la transposición didáctica, los docentes deben generar conflictos cognitivos que permitan a los estudiantes conectar los conocimientos previos con los nuevos, es decir, lo que ya conocen volverlo más complejo. Por ejemplo, al realizar una suma de un dígito no tienen que realizar llevadas, pero cuando se les explica el concepto de llevar en las sumas con más dígitos se provoca un desequilibrio, entre lo que ya conocen y lo que están aprendiendo. De

modo que, esta situación contradictoria constituye un impulso para que los estudiantes avancen en su proceso de formación (Piaget, 1955 y Godino et al., 2004a).

Cabe recalcar, que dentro de este proceso es importante que los educandos participen de manera activa, debido a que son ellos quienes deben reestructurar sus ideas mediante la confrontación de conocimientos previos y nuevos. Pues, siguiendo la línea del constructivismo de Piaget (1955), el aprendizaje no se trata de recibir información por transmisión, sino de generar saberes a partir de discusiones internas (consigo mismo) y grupales (docente-estudiante y estudiante-estudiante). Estas discusiones les permitirán hacerse cuestionamientos sobre lo que han aprendido durante su trayectoria académica.

Es decir, la metodología constructivista es aquella que considera que el estudiante debe ser el punto central dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Por ende, si bien el docente cumple el papel de orientador, el educando es quien debe estar a cargo de la creación de conocimientos. La cual podría ser concebida como una obra en la que el estudiante hace uso de sus aptitudes para buscar y comprender información valiosa, misma que será aplicable a su realidad.

En otras palabras, el estudiante tiene que ser capaz de solucionar diferentes problemas mediante la aplicación de los procesos mentales básicos como percepción, atención y memoria; además, de los procesos mentales superiores como lenguaje, inteligencia y pensamiento (Bolaño-Muñoz, 2020). Este último proceso permite al estudiantado desarrollar diversas capacidades, las cuales en Matemática suelen verse reflejadas con el pensamiento lógico-matemático que comprende buscar soluciones a diferentes situaciones problemáticas.

2.2.1.1. Capacidades básicas que fortalecen la construcción del pensamiento lógico-matemático

El pensamiento lógico-matemático constituye uno de los procesos mentales superiores, por ende, contribuye en la formación del ser humano en cuanto al uso adecuado de los números. Dada su importancia, resulta imprescindible potenciar este pensamiento en los estudiantes, para que sean ellos quienes recopilen información mediante la interacción con su entorno y la transformen según sus necesidades. Para que esto sea posible, el docente tiene que fomentar mediante actividades prácticas diferentes capacidades.

Según Arteaga-Martínez y Macías-Sánchez (2016), las capacidades que fortalecen el pensamiento lógico-matemático son las siguientes: observación, imaginación, intuición y razonamiento lógico. Estas habilidades son base fundamental para que los estudiantes puedan construir este pensamiento. La primera, involucra un acercamiento inicial hacia lo que les rodea, pues por medio de la observación guiada van descubriendo ciertos aspectos referentes a la temática de estudio. Además, de forma individual, los niños deben ser capaces de focalizar su concentración en todo lo que les permita estar alerta de lo que sucede a su alrededor.

La segunda, hace referencia al hecho de crear representaciones o generar ideas de los acontecimientos que han percibido mediante los sentidos, de manera que pueden traer a su mente la forma de un elemento, sin que este esté presente. Por ejemplo, al ponerle al niño un ejercicio de adición ($4 + 2$), tiene que mentalmente agrupar los números, para lo cual será necesario que imagine objetos que representen las diferentes cantidades (4 manzanas + 2 manzanas) y de esta manera, sea más fácil la obtención del resultado (6 manzanas).

La tercera, alude a la forma en que los discentes tienden a adelantarse a la resolución de un problema matemático. Es decir, al momento de decirles ¿cuánto es $6 + 3$?, ellos infieren que tienen que juntar los números para formar una sola cantidad, sin que el docente les mencione que se trata de una suma. Esta capacidad es primordial para llegar a un razonamiento como tal, puesto que se anticipan al producto de la realización de una determinada actividad; sin embargo, esto no sería posible si no recordaran los conocimientos construidos anteriormente. En otras palabras, ellos saben con certeza lo que tienen que hacer gracias a la memoria.

La cuarta, puede ser concebida como la etapa final para la construcción del pensamiento lógico, pues los estudiantes luego de intuir los resultados, ya son capaces de sacar sus propias conclusiones y emitir respuestas. En la aritmética esto puede verse reflejado en la solución de operaciones básicas, tal es el caso de la resta donde el educando tiene que resolver un ejercicio y luego justificar el porqué de su respuesta. Los argumentos que tendría que dar, deberían estar relacionados con el proceso que se lleva a cabo para la solución de dicha operación (identificar el signo, colocar el número según el valor posicional, etc.).

En concreto, para que los discentes desarrollen de manera eficaz el pensamiento lógico-matemático, las capacidades básicas se tienen que ir consolidando en el transcurso del desarrollo del niño. Para ello, el docente tiene que plantear situaciones que involucren a cada una de ellas, de modo que en un inicio observen cómo se solucionan problemas, luego imaginen e intuyan soluciones, para que al final, sean capaces de razonar cómo llegaron a cierta respuesta. No obstante, no todos logran desarrollar estas capacidades y por ende existen ciertas falencias que pueden limitar el progreso del proceso de aprendizaje.

2.2.1.2. Dificultades en el aprendizaje de Matemática

En Matemática, es común que los estudiantes presenten diversas dificultades en la construcción de aprendizajes. A su vez, estas dificultades pueden verse reflejadas en la manera en la que el docente da a conocer el contenido de estudio o la manera en la que lleva a cabo las actividades en clase. Sin embargo, también pueden verse condicionadas por el desenvolvimiento que tiene el estudiante en el transcurso de los periodos académicos.

Algunas de las dificultades que se pueden encontrar desde el punto de vista de Godino et al. (2004a) son las siguientes: dificultades relacionadas con los contenidos matemáticos, dificultades causadas por la secuencia de actividades, dificultades relacionadas con el desarrollo psicológico de los alumnos, dificultades relacionadas con la falta de dominio de los contenidos anteriores.

Las dificultades relacionadas con los contenidos matemáticos son las que se presentan al momento en el que el docente no profundiza el desarrollo de la destreza con criterio de desempeño y su exposición trae consigo términos ambiguos; es decir, cuya comprensión puede resultar complicada. Por ejemplo, cuando se pide al estudiante que realice una supresión de elementos, en lugar de solicitarle que realice una resta ($15 - 4$) y encuentre la diferencia entre dos cantidades ($15 - 4 = 11$).

Las dificultades causadas por la secuencia de actividades se pueden dar por falta de organización de la información que presenta el docente, asimismo, por no usar los medios, ni los recursos adecuados. Por ejemplo, si el docente no está suficientemente preparado, no podrá llevar a cabo de manera eficiente cada momento de la clase, lo cual repercutiría en la construcción de saberes de los estudiantes. Lo mismo sucedería si es que no utiliza los recursos

adecuados, puesto que, si les presenta a los educandos un video con términos o ejemplos complejos, ellos podrían confundirse.

Las dificultades relacionadas con el desarrollo psicológico de los alumnos guardan relación con las etapas de desarrollo cognitivo de Piaget (1955), debido a que no todos los niños tienen el mismo nivel de desarrollo, aunque estén en el mismo grado. Es así que, cuando se les pretende orientar en la construcción de aprendizajes referidos a la adición y sustracción, algunos estudiantes tienden a avanzar más rápido que otros. Aquellos que presentan limitaciones, pueden estar atravesando la etapa preoperatoria, mientras que los otros se encuentran en la etapa de operaciones concretas.

Las dificultades relacionadas con la falta de dominio de los contenidos anteriores son las que presenta el alumno cuando no tiene bien consolidado un conocimiento previo al aprendizaje de uno nuevo. En otras palabras, no cuenta con un conocimiento base que es fundamental para avanzar con las destrezas con criterio de desempeño de las asignaturas. Tal es el caso de las operaciones básicas de Matemática, pues si el niño no conoce los números, los signos y el valor posicional, no podrá comprender el algoritmo de la adición y de la sustracción.

Todas las limitaciones que se han presentado pueden tener un gran impacto en la formación de los estudiantes, dado que, si es que no existe una intervención adecuada, las repercusiones pueden ser significativas, ya sea a largo o corto plazo. Algunas de estas son: desinterés por el aprendizaje de Matemática, vacíos con respecto a ciertos contenidos de las destrezas con criterio de desempeño, frustración al no comprender los temas, entre otras. Es decir, las dificultades pueden impedir que los discentes tengan un progreso ideal, tanto en la parte cognitiva como en lo curricular, con respecto a lo propuesto por el Ministerio de Educación en el currículo 2016.

2.3. Área curricular de Matemática

El Sistema Nacional de Educación del Ecuador consta de tres niveles (Inicial, Educación General Básica y Bachillerato) de educación obligatoria, los cuales están dirigidos a toda la población y a su vez están divididos en subniveles. En el caso de Educación General Básica se divide en cuatro subniveles: preparatoria, básica elemental, básica media y básica

superior; cada uno de estos subniveles tiene que abarcar todas las áreas educativas, de tal manera que se cumpla una carga horaria de 35 horas semanales.

Por ejemplo, en Básica Elemental que es el subnivel al que pertenece el grado en el que nos centramos para nuestra investigación (3°), se le asigna 8 horas para abordar las destrezas con criterio de desempeño de la asignatura de Matemática, estas se organizan en las siguientes secciones: álgebra y funciones, geometría y medida y estadística y probabilidad (Ministerio de Educación, 2016b). Los bloques están organizados por destrezas con criterios de desempeño, las cuales el docente tiene que desarrollar para generar aprendizajes significativos mediante acciones del saber hacer.

El bloque de álgebra y funciones es el más relevante en este estudio, pues este incluye destrezas sobre operaciones básicas, números naturales, conjuntos y subconjuntos, patrones de objetos y números, mitades, dobles y relaciones binarias; siendo el primer contenido el centro de nuestra problemática, específicamente la adición y la sustracción. Dicho apartado es fundamental porque marca el inicio del desarrollo de la materia, es decir, que de este depende que se siga la secuencia del aprendizaje, por ende, lo consideramos como la base de la construcción de los saberes matemáticos.

Entre las destrezas con criterio de desempeño imprescindibles que trabajan la adición y sustracción dentro de este bloque, se encuentran las siguientes: M.2.1.3, M.2.1.4, M.2.1.19, M.2.1.20, M.2.1.21, M.2.1.24. Cada una de estas está representada por un código y se tiene que abordar mediante una secuencia que va de lo simple a lo complejo. Pues las cuatro primeras destrezas, permiten al estudiante recordar la aplicación de la adición y de la sustracción mediante el reconocimiento de patrones numéricos, así como, nociones de añadir y quitar objetos. Posterior a ello, el profesor debe trabajar la quinta destreza, la cual corresponde a esta investigación, dado que, en este apartado los estudiantes deben realizar sumas y restas con los números hasta 9999.

No obstante, para el curso que se enfoca este estudio, tenemos que desagregar la destreza de acuerdo como lo establece el Ministerio de Educación (2016b) en la Guía de Implementación del Currículo, “realizar adiciones y sustracciones con los números hasta 1 000, con material concreto, mentalmente, gráficamente y de manera numérica. (Ref.

M.2.1.21.)” (p. 26). Esta desagregación reduce el grado de complejidad que tiene el contenido, con el fin de que en cada curso se vaya desarrollando de forma progresiva la destreza hasta que se pueda completar al final del subnivel.

Además, para este subnivel el docente debe aprovechar los contenidos para fomentar el pensamiento analítico, de tal manera que el educando se cuestione sobre cada uno de los procesos a los que se vea enfrentado, pueda organizar sus ideas y sea capaz de resolver diferentes problemas de forma lógica por sí solo. Es decir, la enseñanza de la Matemática tiene como propósito fundamental motivar el surgimiento de procesos mentales que faciliten al educando la capacidad de afrontar su realidad.

En este sentido, es importante tener en cuenta lo que propone el currículo para la enseñanza de esta área, la cual debe abordarse a partir de actividades didácticas que faciliten la innovación, la interacción, el diálogo, la contemplación, la indagación y la resolución de situaciones que ocurren en el día a día; asimismo, estas deben propiciar el empleo de objetos, dado que, los estudiantes tienden a aprender de manera más práctica cuando observan y emplean cosas de su entorno inmediato (Ministerio de Educación, 2016a).

En síntesis, para abordar el área curricular de Matemática, el Ministerio de Educación (2016a) propone varias destrezas con criterio de desempeño, esenciales para la formación integral de los estudiantes. Los contenidos expresados en las destrezas están organizados según la etapa en la que se encuentran los estudiantes y de acuerdo al nivel de dificultad (de lo simple a lo complejo), de manera que, puedan ir construyendo bases sólidas de conocimientos. Es así que, el docente debe ser guía de este proceso de construcción y proporcionarles los recursos necesarios para potenciar habilidades que permitan que los niños sepan discernir la información indispensable para su desenvolvimiento. Tal es el caso, de las operaciones básicas.

2.4. Operaciones básicas, particularidades en la adición y sustracción

Como hemos mencionado anteriormente, la Matemática constituye un área compleja que debe ser abordada de manera secuencial, es decir, se debe empezar por los aprendizajes más simples para posteriormente llegar a los más complejos. Por ende, su estudio está compuesto de diferentes elementos, entre los esenciales de este proceso se encuentran las

cuatro operaciones básicas (adición, sustracción, multiplicación y división) que permiten que los discentes se desenvuelvan en su diario vivir.

Dado el caso de cuando van a una tienda, se ven obligados a realizar pequeños cálculos que les permitan tener conciencia del valor a pagar o a recibir de cambio, lo mismo podría ocurrir en el bar de la escuela y en otros contextos. Cabe mencionar que la adición y la sustracción son el inicio del camino para el aprendizaje de la Matemática, es decir, no se puede aprender a multiplicar y a dividir si no se dominan las operaciones ya mencionadas.

2.4.1. Definición y términos de la adición y sustracción

La adición y la sustracción, también conocidas como suma y resta son parte de la aritmética. La primera consiste en unir dos o más números (sumandos) del mismo signo para obtener una cantidad (suma total). Mientras que la segunda es inversa a esta, puesto que posibilita quitar un número (sustraendo) de uno con mayor valor (minuendo), obteniendo como resultado de esta acción un sobrante (diferencia). Los signos que permiten identificar a las operaciones son el + (más) y el - (menos) respectivamente. Además, su resultado final está precedido del signo = (igual).

Eso en términos generales, dado que, existen diversos autores que respaldan lo mencionado, por un lado, Pérez-Porto y Gardey (2021) consideran que sumar implica unir elementos, los cuales pueden conformar dos agrupaciones, pero al final integran un solo grupo. Asimismo, se refieren a la sustracción o resta como la operación matemática inversa a la suma, dado que posibilita disminuir o segregar una cantidad.

Desde otras perspectivas, la suma y la resta son esenciales porque forma parte de la aritmética, una de las ramas de la Matemática que centra su estudio en los números y las operaciones principales. Con relación a la suma, lo más significativo para que este proceso se pueda desarrollar correctamente es la disposición de los números, pues se tiene que colocar las unidades bajo las unidades y así sucesivamente. Con respecto al paso a paso de la sustracción, la importancia del orden para efectuarla adecuadamente consiste en colocar bien el número mayor sobre el menor, tomando en cuenta su valor posicional (Del Amo-Blanco, 2021; Sánchez-Ruesgas, 2022; Segura-Beneyto, 2015 y Westreicher, 2021).

Dicho de otra manera, el proceso de enseñanza-aprendizaje de la adición y sustracción es el proceso en el que se construyen los aprendizajes referidos a signos, términos y procedimientos matemáticos que se dan mediante el apoyo del docente. Con ello, el estudiante adquiere habilidades para desenvolverse de manera autónoma por el resto de su vida. Además, consideramos importante tener en cuenta la estrecha relación entre estas dos operaciones básicas, dado que, la sustracción depende del dominio de la adición, por ello es necesario hacer énfasis en los procesos que se detallan a continuación.

En ambos casos el estudiante debe tomar en cuenta el valor posicional, es decir, ordenar los números y resolver los cálculos de izquierda a derecha, de tal manera que el resultado se pueda apreciar debajo de cada columna. En el caso de trabajar con números mayores a nueve, se debe tener presente el valor que pide o se lleva y para evitar confusiones se recomienda el uso de material de apoyo. Al respecto, Navarro (2018) expresa que a medida que incrementa el número de dígitos puede tornarse un poco complicado, por lo que resulta necesario implementar recursos o materiales que faciliten su desarrollo. Asimismo, consideramos importante tener presente los conocimientos que tienen los estudiantes, previo al aprendizaje de la adición y sustracción.

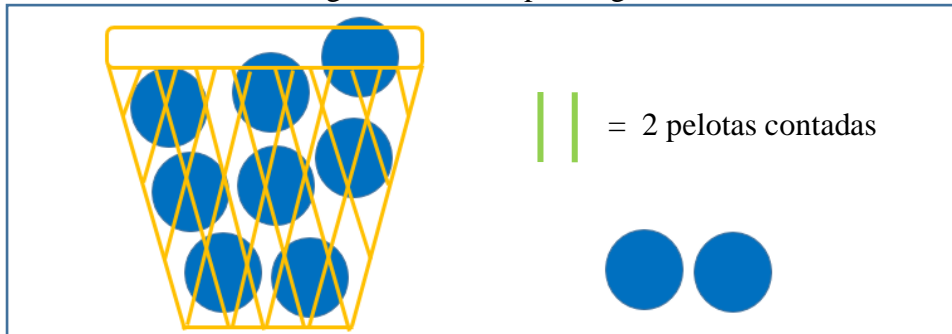
2.4.2. Procesos para el desarrollo de la adición y sustracción

Como hemos mencionado, la adición y sustracción son un pilar fundamental para la construcción de contenidos matemáticos que se encuentran expresados en las destrezas con criterio de desempeño, como la multiplicación, la división, las fracciones, entre otros. No obstante, para dominar estas dos operaciones básicas se requiere que el estudiante desarrolle ciertos procesos cognitivos, los cuales según Pantano-Mogollón (2014) son: conteo por asignación, conteo por agrupación no posicional, conteo por agrupación posicional, agregación, diferencia, suma y resta.

Conteo por asignación, se define como el acto de contar mediante la representación, es decir, un elemento simple puede ser reemplazado por uno más complejo para facilitar su conteo. Además, la relación de estos elementos es uno a uno, lo que facilita a los estudiantes saber qué elementos contaron y cuáles les falta. Para una mejor comprensión, ponemos el caso de que los niños necesitan contabilizar cuántas pelotas hay en una sesta, para esto se asigna

una línea de color verde por cada pelota contada. Este tipo de conteo, no se puede realizar con grandes cantidades, por ende, es el primer peldaño para iniciar con la enumeración de objetos.

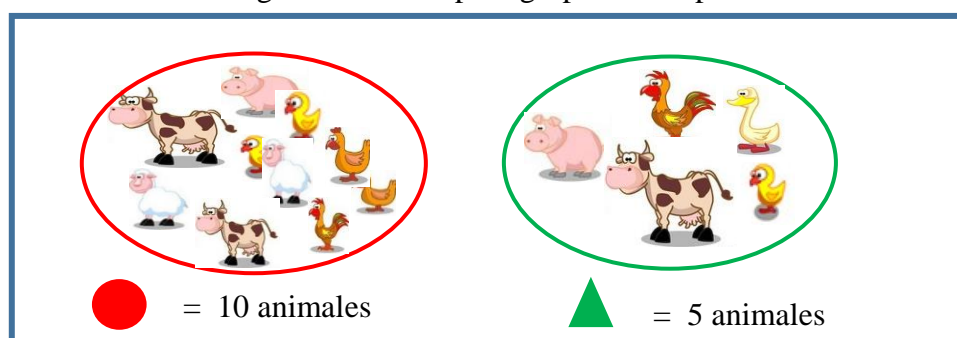
Figura 1. Conteo por asignación.



Fuente: elaboración propia a partir de Pantano-Mogollón (2014)

Conteo por agrupación no posicional, surge para llevar a cabo conteo de cantidades mayores, pues consiste en asignar un símbolo a una agrupación de objetos, los cuales pueden contarse de a dos, de a tres, de a cinco y de a diez. Para cada nueva agrupación con diferentes cantidades de objetos se le asigna distinto símbolo, por ejemplo, se les presenta a los estudiantes un problema, en el cual tienen que agrupar los diferentes animales que existen en una granja. Para ello, el estudiante junta varios animales y le asigna un símbolo a la cantidad, de manera que es consciente de cada conjunto por individual.

Figura 2. Conteo por agrupación no posicional.

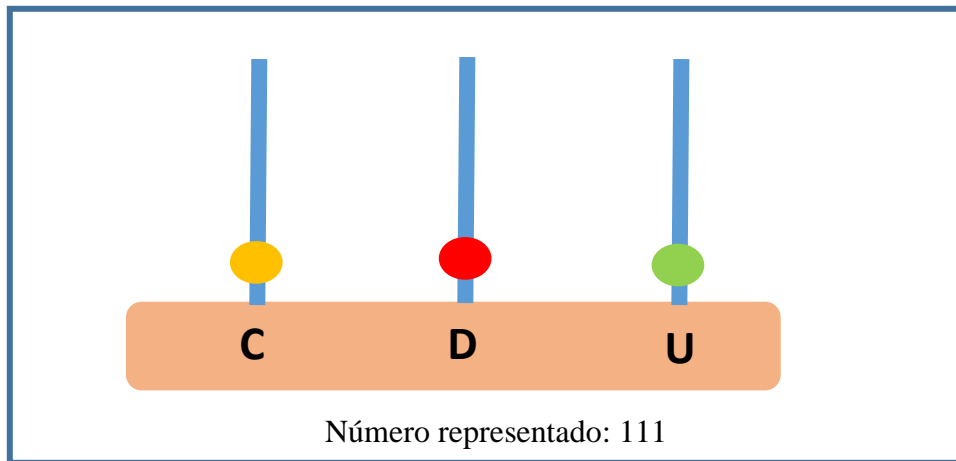


Fuente: elaboración propia a partir de Pantano-Mogollón (2014)

Conteo por agrupación posicional, ante la necesidad de contabilizar cantidades mayores a diez aparece este conteo, el cual otorga un valor de acuerdo a la posición en la que se encuentra (unidades, decenas y centenas). Asimismo, las cantidades pueden ser representadas por el mismo signo, dado que, la importancia radica en el lugar que se le coloque. En otras palabras, se hace uso de la tabla posicional, la cual establece que mientras

más a la izquierda se encuentre colocado un símbolo, tiene mayor valor. Lo mismo pasa cuando se emplea el Ábaco, pues si los estudiantes colocan una cuenta en el espacio de las unidades, esta equivaldrá a uno; en el espacio de las decenas corresponderá a diez; en el espacio de las centenas valdrá cien y así sucesivamente.

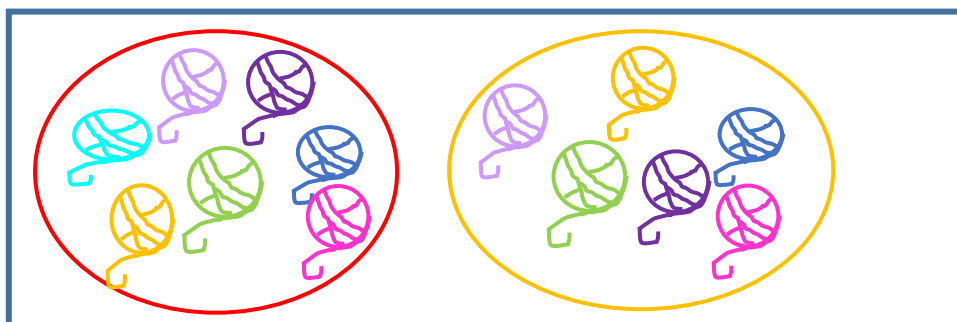
Figura 3. Conteo por agrupación posicional.



Fuente: elaboración propia a partir de Pantano-Mogollón (2014)

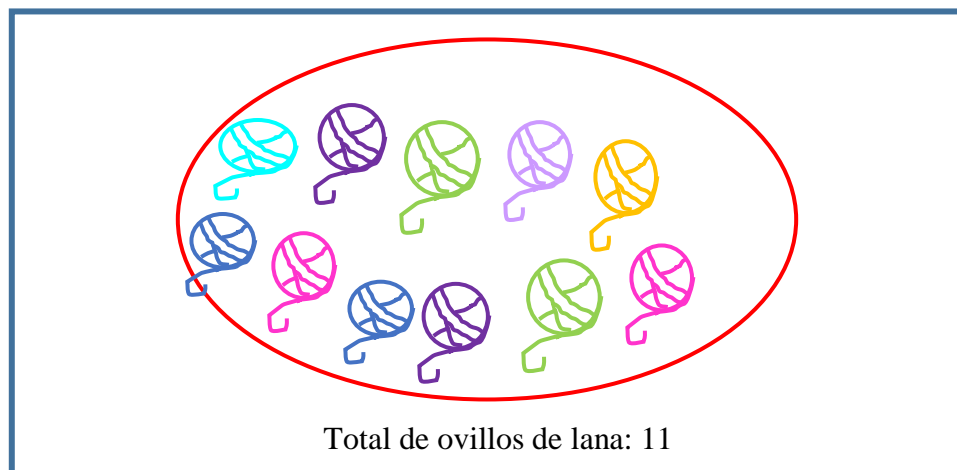
Agregación, hace referencia al hecho de unir las cantidades de las agrupaciones realizadas para conocer el total de los elementos. Esta acción puede llevarse a cabo de dos formas: recontar todos los objetos uno a uno o agregar una cantidad a otra para que se obtenga un solo valor. La última manera es la que se espera que el estudiante realice. Por ejemplo, si el docente pide al estudiante que unifique dos conjuntos que contienen ovillos de lana, colocará los objetos de un conjunto en otro con el fin de conocer el total de ovillos que se tiene.

Figura 4. Agregación.



Fuente: elaboración propia a partir de Pantano-Mogollón (2014)

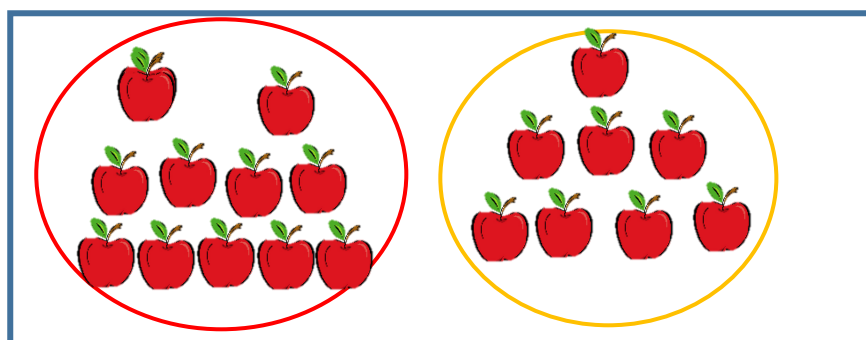
Figura 5. Conjunto unificado.



Fuente: elaboración propia a partir de Pantano-Mogollón (2014)

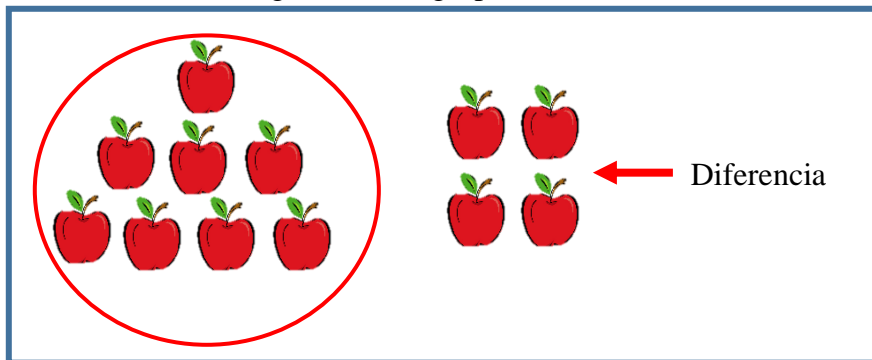
Diferencia, esta indica la desigualdad que existe entre dos conjuntos. Para encontrar esta desigualdad, primero el estudiante debe comparar dos conjuntos de objetos y observar si tienen la misma o diferente cantidad. Si es el caso de que existe una cantidad mayor entre uno de ellos, tiene que quitar el sobrante de esta y así conocer el residuo. Es decir, si le presentamos a un estudiante dos agrupaciones que constan de doce y ocho manzanas, el proceso que debe llevar a cabo es el de desagrupar la primera cantidad y encontrar la diferencia que existe entre doce y ocho.

Figura 6. Agrupación de manzanas.



Fuente: elaboración propia a partir de Pantano-Mogollón (2014)

Figura 7. Desagrupación de manzanas.



Fuente: elaboración propia a partir de Pantano-Mogollón (2014)

Estos dos últimos procesos, que son la agregación y diferencia llevan a introducir a los estudiantes a las primeras operaciones básicas, que son la adición y sustracción. Estas operaciones ya trabajan netamente con números y permiten al estudiante realizar de manera mental los procesos de añadir y quitar cantidades numéricas. Además, un aspecto importante de la sustracción, como se había mencionado anteriormente, es que es un proceso inverso a la adición, permitiendo utilizar la reversibilidad.

Los procesos propuestos por Pantano-Mogollón (2014) constituyen los pasos que los estudiantes deben seguir para poder identificar los componentes de determinados conjuntos, analizar cantidades y construir aprendizajes en torno a la suma y a la resta. Esto quiere decir que, si las personas no dominan el conteo por asignación, el conteo por agrupación no posicional, el conteo por agrupación posicional, la agregación y la diferencia, pueden encontrarse ante una situación adversa. Situación que implica que el educando constantemente cometerá errores en el algoritmo cuando realice las operaciones básicas.

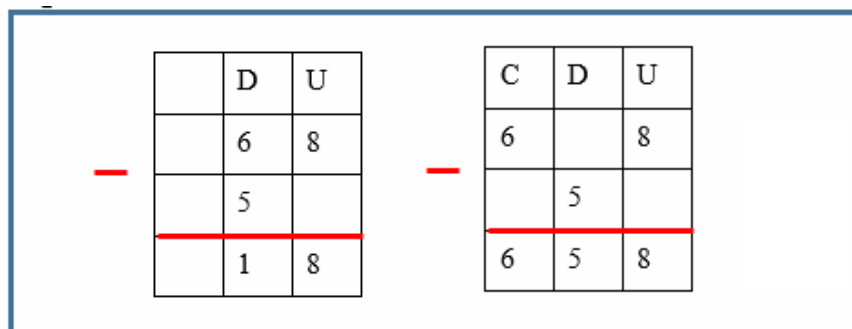
2.4.3 Errores en la ejecución del algoritmo escrito de la adición y de la sustracción

Con frecuencia, los estudiantes pueden presentar ciertas confusiones al aprender los procesos de la adición y de la sustracción con cantidades de dos o más cifras. Por tal motivo, en este apartado daremos a conocer los errores más comunes a los que se pueden enfrentar los educandos en el desarrollo de los procesos matemáticos mencionados. Estos errores están asociados a la falta de organización al momento de relacionar las cantidades numéricas y al olvido de ciertos procedimientos que deben llevarse a cabo para la obtención del resultado.

En este sentido, tomamos como referencia el punto de vista de Godino et al. (2004b), quienes presentan algunos de los errores que pueden encontrarse en el algoritmo de la suma y de la resta. Los que consideramos más relevantes son los siguientes: de colocación de los números, de orden de obtención de los hechos numéricos básicos, de obtención de los hechos numéricos básicos, de resta de la cifra menor de la mayor, de lugar vacío, de olvido de la llevada, de escritura del resultado completo y de colocación del cero.

El error de colocación de los números hace referencia al hecho de que los estudiantes ubican de manera incorrecta los números en la tabla posicional. Es decir, no colocan las Unidades (U) bajo las Unidades, las Decenas (D) bajo las Decenas, las Centenas (C) bajo las Centenas y así sucesivamente. Por ejemplo, al plantear un ejercicio de adición con dos cantidades, siendo el número mayor 68 y el menor 5, los estudiantes tienden a colocar el 5 debajo del número 6 o colocar el 5 entre el 5 y el 8 sin hacer coincidir el orden posicional.

Figura 8. Error de colocación de los números.



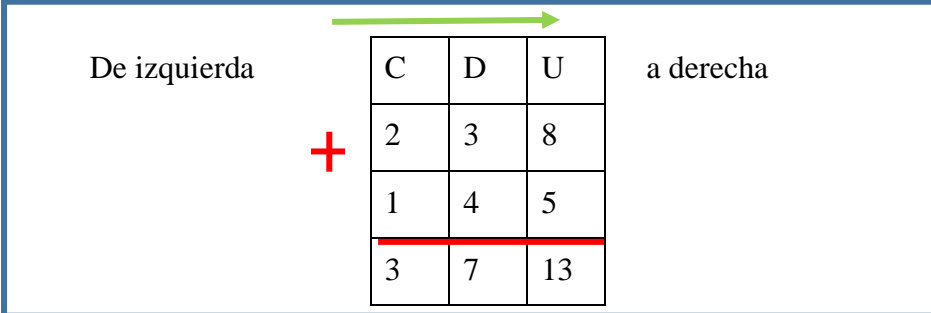
	D	U
	6	8
	5	
	1	8

C	D	U
6		8
	5	
6	5	8

Fuente: elaboración propia a partir de Godino et al. (2004b)

El error de orden de obtención de los hechos numéricos básicos implica que los estudiantes comiencen a sumar o a restar del lado contrario al que deberían hacerlo. Esto es, desarrollan los ejercicios de izquierda a derecha en lugar de derecha a izquierda. Pongamos por caso, que el maestro presenta en la pizarra un ejercicio de suma, cuyas cantidades son 239 más 145 y los discentes colocan bien los números en la tabla posicional, pero al momento de realizar los cálculos lo hacen como detallamos a continuación.

Figura 9. Error de orden de obtención de hechos numéricos.

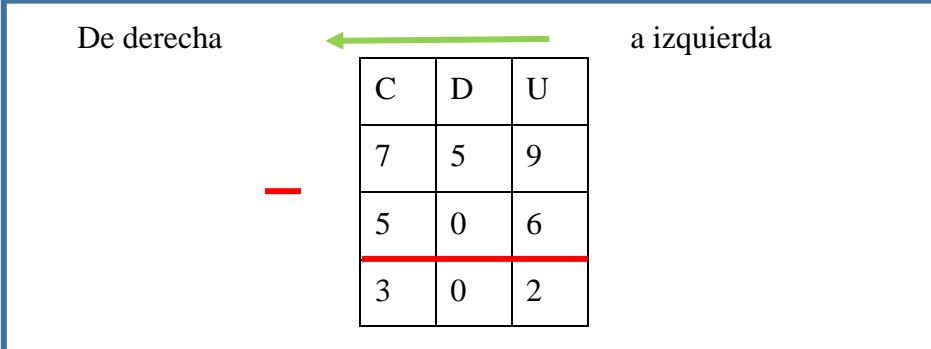


	C	D	U
2	3	8	
1	4	5	
3	7	13	

Fuente: elaboración propia a partir de Godino et al. (2004b)

El error de obtención de los hechos numéricos básicos se da cuando los educandos no consiguen el resultado correcto de la suma o de la resta. En otras palabras, a pesar de que coloquen bien los números según su valor posicional y lleven a cabo la operación en el sentido correcto (derecha a izquierda), no logran obtener la suma total o la diferencia. Un claro ejemplo, sería proponer a los estudiantes restar 506 de 759, quienes al momento de desarrollar el ejercicio lograrán ordenar las cantidades, pero se equivocarán en el resultado.

Figura 10. Error de obtención de los hechos numéricos básicos.



	C	D	U
7	5	9	
5	0	6	
3	0	2	

Fuente: elaboración propia a partir de Godino et al. (2004b)

El error de resta de la cifra menor de la mayor, hace referencia a que los estudiantes no toman en cuenta el término que deberían restar primero. Con esto queremos decir que, en vez de quitar la cantidad del sustraendo al minuendo, efectúan la acción opuesta. En concreto, cuando el profesor plantea un ejercicio de sustracción como 184 de 312, los niños pueden llegar a realizar la operación tomando en primer lugar al número mayor, independientemente del término al que corresponda.

Figura 11. Error de resta de la cifra menor de la mayor.

-	C	D	U
	3	1	2
	1	8	4
	2	7	2

Fuente: elaboración propia a partir de Godino et al. (2004b)

El error de lugar vacío alude a que cuando los niños se enfrentan a la resolución de sumas o restas, pueden llegar a saltarse uno de los pasos de estas operaciones si es que observan un espacio en blanco. Asimismo, pueden olvidar la cantidad que tienen que llevar a causa de evidenciar dicho espacio. No obstante, podrían cometer el error de omitir las llevadas sin que exista un lugar vacío. Para ejemplificar estos errores podríamos mencionar la suma de $973 + 89$ y la resta de $528 - 291$, respectivamente.

Figura 12. Error de resta de la cifra menor de la mayor.

+	C	D	U	+	C	D	U
	9	7	3		9	7	3
		8	9			8	9
	9	6	2			6	2

Fuente: elaboración propia a partir de Godino et al. (2004b)

Figura 13. Error de olvido de la llevada.

	C	D	U
	5	2	8
	2	9	1
	3	3	7

Fuente: elaboración propia a partir de Godino et al. (2004b)

El error de escritura del resultado completo implica el hecho de que, al realizar la adición, los discentes no llevan a cabo el proceso de la llevada. Por tal motivo, escriben la suma total de cada término en un sitio incorrecto. Es decir, en lugar de colocar cada resultado debajo de la columna correspondiente, sitúan el término en un espacio hacia la izquierda de la posición que debería ocupar. Para una mejor comprensión presentamos el ejemplo de la suma de $46 + 18$, cuyo resultado refleja el error que los estudiantes podrían cometer.

Figura 14. Error de escritura del resultado completo.

	C	D	U
		4	6
		1	8
	5	1	4

Fuente: elaboración propia a partir de Godino et al. (2004b)

Por último, tenemos el error de colocación del cero, el cual se presenta en la resolución de la operación básica de adición. Este error alude al hecho de que cuando los estudiantes se enfrentan a una resta donde una de las cifras del minuendo es menor que la del sustraendo, ellos se sienten confundidos. Puesto que, al no saber cómo resolver el ejercicio optan por ubicar un cero en el apartado de la respuesta. Por ejemplo, se les propone resolver la siguiente resta: $957 - 463$, teniendo en las decenas 5 menor que 6.

Figura 15. Error de colocación del cero.

C	D	U
9	5	7
4	6	3
5	0	4

Fuente: elaboración propia a partir de Godino et al. (2004b)

Durante el proceso de aprendizaje pueden surgir este tipo de inconvenientes, por esta razón, los profesores deben brindar apoyo a los estudiantes para que tomen los errores como una oportunidad para ser mejores, más no como barreras que impidan su progreso. Tal como lo mencionan Arteaga-Martínez y Macías-Sánchez (2016), “el maestro debe plantearse una didáctica que tome en cuenta los errores de los alumnos” (p. 38). Cabe resaltar que esto no quiere decir que el único responsable de que el estudiantado aprenda es el docente, dado que, existen más sujetos educativos (padres de familia, comunidad, etc.) involucrados en este proceso. Sin embargo, al ser el docente el guía principal de la construcción de aprendizajes que tiene el estudiante, es necesario que aplique métodos que permitan abordar de una mejor manera la temática de estudio.

2.5. Método Singapur en la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas

En la actualidad existen diversos métodos utilizados para la enseñanza-aprendizaje de las asignaturas primordiales que constituyen los diferentes niveles de la educación. Estos métodos pueden ser usados de manera general o ser específicos de una asignatura. Por ejemplo, el Método Singapur permite el desarrollo de conceptos y ejercicios matemáticos, dado que, ha sido diseñado para que los niños puedan aprender Matemática de una manera más dinámica.

2.5.1. Historia de Método Singapur

El Método Singapur tiene su origen en el país que lleva su nombre y surgió hace aproximadamente 43 años, a partir de la necesidad de mejorar el rendimiento académico de sus estudiantes. El Sistema Educativo de Singapur fue quien propuso esta nueva forma de enseñar

Matemática. Además, con el apoyo de la editorial Mashall Cavendish Education la diseñaron como un modelo curricular para el área mencionada, siendo su principal objetivo fortalecer y avanzar en lo que respecta a los procesos formativos (Marín, 2021). Esto fue posible gracias a las bases teóricas de varios autores que determinaron distintas alternativas de enseñanza situando al estudiante como el principal actor de la educación.

Entre los principales podemos destacar a Jerome Bruner, Zoltan Dienes y Richard Skemp quienes desde su teoría han proporcionado puntos claves para el Método Singapur. Por un lado, Bruner habla sobre tres aspectos o procesos esenciales que tiene que atravesar el estudiantado. El primero, consiste en la relación que establece el niño al actuar con distintos materiales que puede palpar en su entorno, obteniendo aprendizajes por medio de la vivencia. El segundo, incita al estudiante a expresar cantidades mediante figuras o ilustraciones. El tercero, le permite alcanzar un conocimiento más complejo, dado que, tiene noción de los conceptos básicos que pueden ser utilizados para la resolución de problemas mediante símbolos y signos (Ramboa-Pantoja y Lara-Jiménez, 2019; Tapia y Murillo, 2020).

Asimismo, tomaron en cuenta la propuesta de Bruner del currículo en espiral, el cual consiste en abordar los aprendizajes desde lo más simple hasta lo más complejo según el grado en el que se encuentran los educandos. La recopilación de estas ideas se ve reflejada en el Método Singapur en las siguientes fases: Concreta, Pictórica y Abstracta. Por otro lado, el aporte primordial de Dienes para dicho método fue el hecho de implementar distintos elementos al momento de enseñar aritmética. Esto con el fin de motivar a los niños y brindarles la posibilidad de que resuelvan problemas según la forma que consideren pertinente. Es importante resaltar que este autor fue el precursor del material concreto, tal es el caso del multibase (Ramboa-Pantoja y Lara Jiménez, 2019; Tapia y Murillo, 2020).

Por último, los fundamentos teóricos de Skemp que fueron tomados en cuenta para el modelo mencionado son los dos tipos de comprensión que puede llegar a tener el estudiante. El primer tipo, hace alusión al aprendizaje memorístico, puesto que, los estudiantes siguen ciertas normas para el desarrollo de ejercicios matemáticos y aplican fórmulas de manera automática, por ende, no pueden explicar el proceso que llevaron a cabo. El segundo tipo, es la habilidad que desarrolla el estudiante para dar a conocer cómo solucionó un determinado

ejercicio y qué procedimiento utilizó para ello, esto debido a que cada estudiante puede tener un método distinto de resolución (Ramboa-Pantoja y Lara-Jiménez, 2019; Tapia y Murillo, 2020).

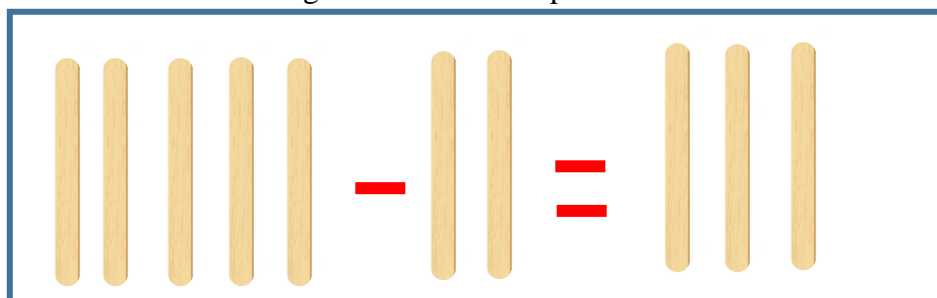
Todos los aportes de estos tres autores han sido elementales para consolidar lo que hoy en día es conocido como Método Singapur. Este método tiene relación con el constructivismo, pues como mencionamos, busca que el actor principal de los procesos educativos sea el estudiante. Asimismo, la importancia radica en relacionar los objetos del entorno cercano para enriquecerse de conocimientos de forma progresiva. Por ello, el docente tiene que implementar varias alternativas para la enseñanza, tomando en cuenta de que los niños pueden encontrar diferentes soluciones ante un mismo problema.

2.5.2. Fases de la aplicación del Método Singapur

Como habíamos manifestado en el apartado anterior, el Método Singapur se implementa en tres fases principales que se ajustan a las necesidades del niño y a las destrezas con criterio de desempeño que se van abordando en cada nivel. Un elemento esencial que se puede destacar, es que posibilita que el estudiante sea quien vaya descubriendo los conceptos o la lógica para resolver un problema o ejercicio matemático. Las fases tienen un orden secuencial, pues va desde la parte concreta, para luego pasar a la pictórica y terminar con la abstracta, etapa en la que la destreza ya sería desarrollada completamente.

Profundizando cada una de estas, la fase concreta tiene como objetivo poner al estudiante en contacto con distintos objetos, de modo que descubra conceptos propios de la Matemática. En este sentido, se estimula los sentidos de la vista y el tacto, dado que, se convierte la teoría en algo que se puede palpar y diferenciar. Por ende, es necesario que el docente cree acciones que le permita tener un rol protagónico e interactúen con su entorno (Sanaguano-Recalce, 2022; Mullo-Pomaquiz y Castro-Salazar, 2021). Por ejemplo, para que los niños comprendan el concepto de resta podríamos emplear útiles escolares, semillas, paletas de helado, entre otros.

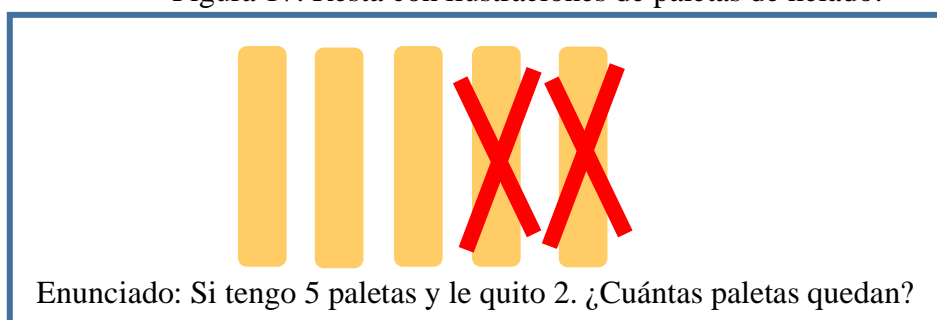
Figura 16. Resta con paletas de helado.



Fuente: elaboración propia a partir de Sanaguano-Recalce, (2022); Mullo- Pomaquiz y Castro-Salazar, (2021)

La fase pictórica, alude al hecho de que los discentes sean capaces de representar por ellos mismos las cantidades propuestas en un ejercicio o problema mediante gráficos. A fin de que desarrollen su capacidad de razonamiento mientras relacionan objetos abstractos (Sanaguano-Recalce, 2022; Mullo-Pomaquiz y Castro-Salazar, 2021). Es decir, presentarán las cifras mediante dibujos o ilustraciones para que puedan comprender de mejor manera. En este sentido, continuando con el ejemplo anterior los niños graficarán las paletas de helado, en lugar de manipular dichos objetos.

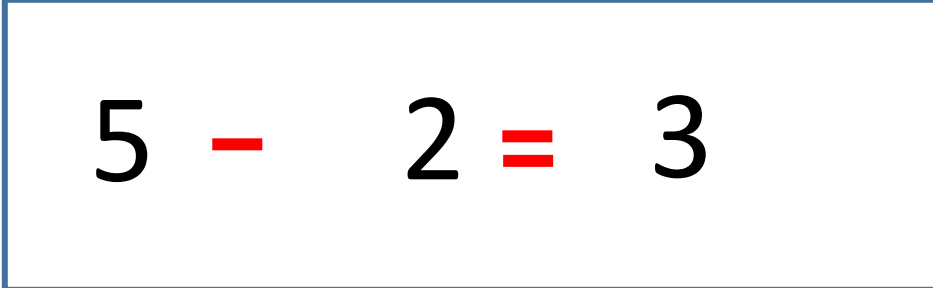
Figura 17. Resta con ilustraciones de paletas de helado.



Fuente: elaboración propia a partir de Sanaguano-Recalce, (2022); Mullo- Pomaquiz y Castro-Salazar, (2021)

Por último, en la fase abstracta los estudiantes tienen que demostrar los aprendizajes que alcanzaron en las dos primeras etapas (concreta y pictórica). De esta manera, pueden iniciar con el uso de signos y símbolos matemáticos. Lo que les permitirá establecer conclusiones sobre cómo resolver un ejercicio y al mismo tiempo, tener la capacidad de explicar el paso a paso de cómo llegaron a dicho resultado, mediante sus propias palabras (Sanaguano-Recalce, 2022; Mullo-Pomaquiz y Castro-Salazar, 2021). Un claro ejemplo, sería que los niños sustituyan las ilustraciones de las paletas de helado por números y signos propios de la resta.

Figura 18. Resta con símbolos abstractos.


$$5 - 2 = 3$$

Fuente: elaboración propia a partir de Sanaguano-Recalce, (2022); Mullo- Pomaquiz y Castro-Salazar, (2021)

En definitiva, para resolver una operación matemática es esencial que los educandos sigan ciertos procesos que les lleven a comprender los algoritmos que permiten dar solución a un problema en específico. Por ende, el docente debe implementar nuevas formas de enseñanza que vayan acorde a las fases planteadas en el Método Singapur. Mismas que son sucesivas, pues cada una de ellas tiene una razón de ser. Si es que el discente no es capaz de dominar todas las etapas, esto podría repercutir en la destreza de comprender y reflexionar el ejercicio como tal. Es decir, ejecuta las tareas de manera automática y no argumenta sus acciones.

A partir de la fundamentación teórica podemos concluir que, para el desarrollo de las destrezas de Matemática, es necesario tomar en cuenta algunos aspectos. Entre estos el enfoque de enseñanza, haciendo referencia a la forma en que el docente enseña; los errores que podrían presentarse en el algoritmo de las operaciones (olvido de la llevada, colocación del cero, entre otros) y las dificultades al llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje (en la secuencia didáctica y en el dominio de los conocimientos previos); además de las capacidades que el profesor debe potenciar en su estudiantado. Pero, lo más significativo de esta búsqueda implica entender que detrás de las sumas y las restas se encuentran implicados varios procesos. Por ello, es primordial utilizar un método adecuado que potencie la construcción de los mismos.

3. Metodología

En esta sección daremos a conocer el paradigma, el enfoque y el método de investigación, además de las diferentes técnicas e instrumentos de recolección de información, que nos servirán de guía para nuestra investigación.

3.1. Paradigma de investigación

El paradigma socio-crítico “se contextualiza en una práctica investigativa caracterizada por una acción-reflexión-acción, que implica que el investigador busque generar un cambio” (Ramos, 2015, p. 13). Es así que, el presente estudio se adscribe a este paradigma, puesto que, se orienta al desarrollo de una investigación orientada a la comprensión y transformación del proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática (adición y sustracción). En este sentido, buscamos promover un cambio mediante una propuesta didáctica que surge de la reflexión de la práctica educativa, de modo que, tomemos en cuenta las necesidades de los estudiantes y esto repercuta en su formación. Es decir, transformar la realidad mediante la unión de la teoría y la práctica.

3.2. Enfoque de investigación

El enfoque cualitativo busca comprender y explicar un fenómeno, por medio del estudio de una determinada población, para actuar con la intención de dar respuesta a una problemática, utilizando fuentes de información representativas para la investigación (Enrique y Barrio, 2018). Por ello, esta investigación la abordamos desde el enfoque mencionado, dado que, nos permitió percibir una de las problemáticas que afectan a los procesos educativos (problemas en la resolución de operaciones básicas: adición y sustracción).

De esta situación, pudimos recopilar la mayor cantidad de información relacionada con la problemática de nuestra investigación. Esto fue posible, gracias a la aplicación de diferentes instrumentos de recolección de información, en los cuales, pudimos observar las dificultades, errores del procedimiento de sumas y restas, material didáctico utilizado, metodología, entre otros. Asimismo, para una mejor comprensión, revisamos diversas fuentes teóricas que respaldan la investigación y nos permitieron establecer una posible solución mediante la propuesta de intervención.

3.3. Método de investigación

Seleccionamos el método de investigación-acción, debido a que partimos del análisis de una problemática evidenciada en el ámbito educativo, específicamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la adición y sustracción. Todo ello con el fin de reflexionar y aportar

una posible solución a esta brecha del conocimiento. Al respecto, Latorre expresa que la investigación-acción “es vista como una indagación práctica realizada por el profesorado (...) con la finalidad de mejorar su práctica educativa a través de ciclos de acción y reflexión” (Latorre, 2005, p.24).

Como menciona el autor, este método es cíclico y por ende tuvimos que pasar por distintas fases sintetizadas por Latorre (2005), las cuales nos sirvieron para reflexionar sobre la praxis de la docente. La primera fase tiene que ver con la planificación, que conllevó el hecho de evidenciar la problemática de los procesos educativos previamente mencionados. Es decir, realizamos observación participante y recolectamos información por medio de diarios de campo. Dentro de esta fase realizamos un diagnóstico del problema mediante una prueba realizada a los estudiantes. Asimismo, llevamos a cabo una entrevista a la docente y revisamos documentos, tales como: los cuadernos de los estudiantes, la PUD de la docente y artículos o libros que sustentaron dicha situación.

Después, diseñamos una propuesta de intervención para trabajar las operaciones básicas de adición y sustracción en el área de Matemática. Para esto, tomamos en consideración el Método Singapur, puesto que, este abarca una serie de actividades que se dividen en distintas etapas: concreta, pictórica y abstracta. La primera consiste en la manipulación de distintos objetos; la segunda, implica trabajar con varios gráficos, como los de pastel y la tercera, muestra ejercicios de suma y resta a manera de juego. Es importante destacar que, el tiempo que ocupamos para realizar la fase de planificación fue aproximadamente 16 semanas. Durante este periodo tomamos en consideración lo observado, la información recolectada y las recomendaciones de distintos autores para lograr establecer una solución acorde al problema evidenciado.

Como segunda fase realizamos el plan de acción, que consistió en crear el material didáctico a ser utilizado. Esto permitió la implementación de la propuesta de intervención a fin de abordar las operaciones básicas de adición y sustracción en el área de Matemática. Para ello, planteamos distintas sesiones de trabajo con una duración de 40 minutos. En la primera etapa del Método Singapur aplicamos todas las actividades en dos sesiones; en la segunda etapa, una

sesión al igual que en la tercera. Esta fase la llevamos a cabo en una semana (3 días para la creación del material y 4 días para ejecutar la propuesta).

La tercera fase, que es la observación, nos ayudó a reconocer si la acción permitió o no solventar las necesidades de los estudiantes, esto a modo de evaluación de la intervención. Durante el proceso de observación fuimos llenando un diario de campo y tomando fotografías de las actividades que los estudiantes realizaban, todo esto con el fin de reflexionar, que es el último paso de la investigación-acción. El cual, nos invitó a analizar las fortalezas y debilidades de la propuesta implementada.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de información

En este apartado daremos a conocer cuáles fueron las técnicas e instrumentos que hicimos uso para recolectar información necesaria sobre el problema de estudio. Entre las técnicas utilizadas fueron: la observación participante, entrevista semiestructurada, prueba pedagógica de diagnóstico y la documentación. Cabe mencionar que cada una de estas tiene su respectivo instrumento.

3.4.1. Observación participante

Esta técnica nos facilitó involucrarnos en el Tercer Año de EGB. Pudimos evidenciar de cerca el rol de la tutora profesional y de los educandos, es decir, realizamos un análisis y reflexión de forma directa del proceso de enseñanza-aprendizaje de la adición y sustracción. En este sentido, “la observación participante (...) contribuye a que el investigador se haga un lugar en el campo en el que investiga, (...) a facilitarle aproximarse a sujetos y a información que, de otro modo, serían más inaccesibles” (Jociles, 2018, p. 127). Para aplicar esta técnica utilizamos el diario de campo (ver anexo 1 y 2), el cual nos permitió recopilar información sobre los recursos empleados por la docente y las dificultades presentadas en el grado mencionado, a través de diversos apartados que facilitaron la reflexión, la interpretación y la selección de datos que constituyen a la problemática de estudio.

3.4.2. Entrevista semiestructurada

La entrevista semiestructurada permite tener “un control sobre los temas a tratar con base en un guion de entrevista, (...) ayuda a centrar la información conseguida al relacionarla

con los objetivos de investigación” (Taguenca-Belmonte y Vega-Budar, 2012, p. 61). Esta técnica fue de suma importancia para el desarrollo del presente proyecto, puesto que nos facilitó la obtención de información necesaria sobre el proceso educativo. En otras palabras, usamos un guion de entrevista (ver anexo 3) que nos ayudó a planificar un diálogo con la docente de aula a partir de la formulación de las preguntas requeridas sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la adición y sustracción, su importancia, qué materiales utiliza para potenciarlos y si cree conveniente practicar la teoría de estas dos operaciones básicas.

3.4.3. Prueba pedagógica de diagnóstico

La utilización de esta técnica dentro de la investigación, nos brindó la posibilidad de conocer el grado de aprendizaje que tienen los educandos sobre la resolución de ejercicios de la adición y sustracción, es decir, saber si dominan el proceso que conlleva el desarrollo de cada una de estas operaciones y si reconocen los elementos que las constituyen. Es así que, la prueba de diagnóstico permite “conocer a los estudiantes con los que va a trabajar, para lo cual recopila datos y brinda información sobre su evolución académica, capacidades intelectuales, necesidades educativas, entre otros” (Ministerio de Educación, 2020, p. 8). Por ello, empleamos como instrumento un cuestionario (ver anexo 4) que nos facilitó recabar datos a través de preguntas de varios tipos, las cuales estuvieron dirigidas a la medición de conocimientos que tenían los estudiantes.

3.4.4. Documentación

Esta técnica “es una forma de investigación, cuyo objetivo es la captación, evaluación, selección y síntesis de los mensajes subyacentes en el contenido de los documentos, a partir del análisis de sus significados, a la luz de un problema determinado” (Dulzaides y Molina 2004, pp. 2-3). En ese marco, la documentación fue la base fundamental de la investigación, porque a través de esta pudimos complementar el marco teórico mediante enunciados de diversos documentos (Currículo Nacional, artículos, tesis, entre otros) que respaldaron la problemática. Asimismo, empleamos como instrumento la guía de análisis de documentos (ver anexo 5), que constituyó el paso a paso del proceso de revisión de información, por ende, nos ayudó a establecer determinados ítems que facilitaron la búsqueda de puntos claves para fundamentar el tema de estudio.

3.5. Participantes

Dentro del centro educativo que llevamos a cabo la investigación, nos centramos en el tercer grado de Educación General Básica, curso constituido por 34 estudiantes, 14 hombres y 20 mujeres, quienes oscilan entre los 7 a 8 años de edad. Los niños y niñas provenían de sectores aledaños a la zona de Azogues (centro de Azogues, Guapan, Cojitambo, entre otros). Cabe mencionar que, pudimos participar de todas las asignaturas; no obstante, se hizo énfasis en Matemática, pues fue donde se originó la problemática de estudio.

3.6. Análisis de datos

Para realizar el análisis de datos de esta investigación, utilizamos el método descriptivo. Este método tiene la finalidad de explicar de manera detallada las acciones y diálogos que tienen los sujetos, referente a un tema en específico, a partir de la delimitación de categorías que guardan relación entre sí (Penalva-Verdú et al, 2015). En lo que refiere a nuestra investigación, dimos a conocer lo que comentaban y hacían los estudiantes y la docente. Luego, formulamos categorías de análisis que se iban interconectando con la teoría propuesta por varios autores, con respecto al proceso de enseñanza-aprendizaje de adición y sustracción.

En tal sentido, retomamos la información obtenida en la fase de planificación del método de investigación-acción, por medio de la aplicación de los instrumentos de investigación diseñados previamente (guía de observación, diarios de campo, guía de entrevista, prueba de diagnóstico y guía de análisis de documentos). Este proceso partió de la organización de los instrumentos mencionados. Clasificamos los archivos digitales en carpetas y tomamos fotos de los físicos, para luego proceder a la codificación de cada uno de estos.

Primero, analizamos los diarios de campo, en donde pudimos evidenciar cómo se da el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es decir, la metodología, los recursos y las dificultades que presentaba la docente, además de las dificultades y los errores de los estudiantes en el algoritmo de las operaciones básicas de suma y resta. Cabe mencionar que, estos aspectos fueron tomados de las categorías y subcategorías de análisis. Por ende, permitieron segmentar los diarios de campo y asignar un código adecuado para cada fragmento, de modo que, faciliten la triangulación.

Segundo, para analizar la entrevista realizamos la transcripción del audio, después revisamos a detalle la respuesta de cada pregunta, para clasificarla según los códigos obtenidos anteriormente. No obstante, estuvimos pendientes por si existía nueva información para generar un código adicional, dado que, podían aparecer respuestas que no se encontraran vinculadas con la teoría. Tercero, procedimos a codificar las pruebas de diagnóstico aplicadas, las cuales, nos permitieron comprobar los conocimientos previos de los estudiantes y los errores que giraban en torno a estos. Cuarto, como parte del análisis documental examinamos los cuadernos de Matemática de los educandos y la planificación microcurricular de la docente, correspondiente a la enseñanza de adición y sustracción.

En los primeros documentos, que constituyen los cuadernos de Matemática de los estudiantes, hicimos un registro fotográfico de los errores más comunes en el proceso de desarrollo de las sumas y las restas. Posteriormente, unificamos las fotos en un archivo y por medio de comentarios, especificamos los códigos correspondientes. En el caso de la planificación, pudimos evidenciar cómo organiza la clase la docente, los recursos que maneja y la metodología que emplea. Es así que, agregamos notas que permitan fragmentar esta información.

Por último, analizamos cómo se llevó a cabo el plan de acción (segunda fase de la investigación-acción), mediante los diarios de campo y fotografías. Es decir, observamos la forma en la que los estudiantes asimilaban cada fase del Método Singapur durante la implementación de la propuesta de intervención didáctica (tercera fase de la investigación-acción), y la contrastamos con la concepción que teníamos respecto a la aplicación de la teoría, dando como resultado la cuarta fase de la investigación-acción, reflexión.

Cabe mencionar que a partir de todos los códigos diseñados, elaboramos una red semántica (ver anexo 6), la cual permitió establecer relaciones entre la teoría y lo que se evidenció en la práctica. De manera que, nos permita interpretar las posibles causas de porqué se presentan errores o dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la adición y sustracción. En concreto, la elaboración de esta red facilitó la construcción de los resultados de nuestra investigación, que se presentarán en el siguiente apartado.



4. Propuesta de intervención didáctica

DISFRUTEMOS DE LA ADICIÓN Y LA SUSTRACCIÓN MEDIANTE EL MÉTODO SINGAPUR



4.1. ¿Para quiénes va dirigida la propuesta?

La propuesta que planteamos en esta investigación va dirigida al 3er año de Educación General Básica. Para esto seleccionamos la destreza con criterio de desempeño (D.C.D) M.2.1.21, la cual hemos desagregado de la siguiente manera: *Realizar adiciones y sustracciones con los números hasta 999, con material concreto, mentalmente, gráficamente y de manera numérica.* (Ref. M.2.1.21.), (MINEDUC, 2019). El motivo de esta desagregación es porque la complejidad debe ser menor para los estudiantes de 3er año de Educación General Básica. Es decir, la destreza completa se desarrolla al final del subnivel (4to año de Educación General Básica).

Para el desarrollo de esta DCD hemos seleccionado como base fundamental la implementación del Método Singapur. Este método permite que los estudiantes lleven a cabo el aprendizaje de sumas y restas en tres etapas. La primera, les permitirá manipular objetos para el reconocimiento de cantidades. La segunda, facilitará la representación de dichas cantidades mediante el dibujo o gráficos. La tercera, implicará el uso de los símbolos y signos propios de la adición y sustracción.

4.2. ¿Por qué surge esta propuesta?

Surge desde la observación de las dificultades y errores presentados dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas de adición y sustracción. Asimismo, porque estas operaciones permiten la construcción de saberes más complejos, como es la multiplicación, división, radicación, entre otros. En ese marco, consideramos que el Método Singapur es uno de los más pertinentes para abordar destrezas de Matemática, esto debido a su éxito a nivel mundial. Además, porque permite que los estudiantes pasen por diversas etapas para llegar al conocimiento general del uso de los números y de esta manera solventar los errores y dificultades que presentan. En concreto, lo que buscamos con la propuesta es aplicar este método y generar alternativas más accesibles respecto al material que el docente puede utilizar.

4.3. ¿Qué pretendemos lograr con nuestro proyecto?

Desarrollar una propuesta de intervención para potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas de adición y sustracción en el área de Matemática, mediante la aplicación del Método Singapur.

4.4. ¿Cuáles son las bases teóricas que respaldan esta propuesta?

El método Singapur se implementa por medio de distintas fases, en las cuales los estudiantes van construyendo sus aprendizajes de manera gradual. La primera fase denominada concreta tiene como centro el uso de distintos materiales que se puedan manipular, de modo que, faciliten la comprensión de conceptos propios de la Matemática. En este sentido, es necesario que el docente cree acciones que permitan al estudiante tener un rol protagónico e interactuar con su entorno, estimulando los sentidos de la vista y el tacto (Sanaguano-Recalce, 2022; Mullo-Pomaquiz y Castro-Salazar, 2021).

La segunda fase, conocida como pictórica, contribuye a que el estudiante sea capaz de resolver ejercicios o problemas mediante la graficación. A fin de que desarrollen su capacidad de razonamiento, asignándole un valor a distintos símbolos o dibujos. La tercera fase, es la abstracta, esta etapa final permite que los estudiantes hagan uso de signos y símbolos matemáticos. Esto les permitirá establecer conclusiones sobre cómo resolver un ejercicio y al mismo tiempo, tener la capacidad de explicar el paso a paso de cómo llegaron a dicho resultado, mediante sus propias palabras (Sanaguano-Recalce, 2022; Mullo-Pomaquiz y Castro-Salazar, 2021).

4.5. ¿Cómo pretendemos alcanzar nuestro objetivo?

Para el desarrollo de nuestra propuesta nos basaremos en el constructivismo de Piaget (1955), pues consideramos que es el más pertinente y se adecúa a las necesidades de los estudiantes. Es decir, brinda la posibilidad que los estudiantes sean los constructores de sus propios conocimientos y mediante la manipulación de objetos (etapas del desarrollo cognitivo: operaciones concretas) se les facilite la comprensión de los procesos que conllevan las operaciones básicas de suma y resta.

En esa misma línea, consideramos que al implementar el método Singapur, se fomenta la construcción de saberes, dado que, permite que los estudiantes sean sujetos activos de su propio aprendizaje. Es así que, la propuesta incluye actividades en las que los niños van a ir pasando por procesos que les permitan ir comprendiendo los distintos conceptos matemáticos. Para ello, hemos organizado cuatro encuentros que permitan llevar a cabo cada una de las fases del método mencionado.

4.6. ¿Cuáles son los materiales que necesitaremos?


Para el desarrollo de cada fase, se va a utilizar material concreto, para que cada estudiante pueda manipularlo. Por ello, entregaremos a cada niño 18 fichas circulares pequeñas (morada), 10 fichas circulares medianas (blancas) y 9 fichas circulares grandes (amarillas) de foami, como se muestra en el anexo 7. Asimismo, necesitamos un cartón en forma del Monstruo Comegalletas (ver anexo 8), una cartulina blanca y un forro plástico para formar una pizarra pequeña, además de un marcador para escribir en ella.

4.7. ¿Cómo desarrollaremos la propuesta?


La presente propuesta, como ya lo habíamos mencionado anteriormente consiste en implementar las fases del Método Singapur. Por ende, hemos planteado distintas actividades que pueden ser utilizadas para potenciar los aprendizajes referidos a la adición y sustracción de números de hasta tres cifras. Estas actividades están diseñadas para cumplir con una secuencia didáctica y pueden ser utilizadas para construir una clase completa o una parte de esta. Es importante recalcar que, es un repositorio de actividades que tienen que ser complementadas con conceptos básicos propios para el desarrollo de la destreza que responde a la resolución de dichas operaciones. En cada actividad, les presentamos una sugerencia de en qué momento de la clase pueden ser utilizadas.

Día uno y dos, fase concreta	
Aprendizajes	Los aprendizajes adquiridos en esta fase, tienen la finalidad de que los niños mediante la manipulación descubran varias maneras de resolver ejercicios. Pues, al principio buscamos que desarrollen los procesos previos a la adición y



	<p>sustracción (conteo, agrupación no posicional y agrupación posicional), para que luego se sumerjan al conocimiento de estas operaciones, construyendo por ellos mismos distintas estrategias que les permitirán resolverlas. En este sentido, iniciaríamos con la resolución del error de la resta de la cifra mayor de la menor, el error de la colocación del cero y el olvido de la llevada. Además, solventaríamos lo que se refiere a la dificultad del dominio de los conocimientos previos y los errores de escritura de resultado completo y obtención de hechos numéricos básicos.</p>
Objetivo de esta fase	Fortalecer las nociones de conteo, agrupación, suma y resta mediante la manipulación de material concreto.
<p>Las galletas del saber (Fichas de colores)</p> 	<p>Al iniciar la primera fase, asumiremos el rol de mediadores para llevar a cabo una actividad en la que se dé a conocer las nociones previas de los estudiantes, con respecto al conteo, agregación, agrupación y desagrupación.</p> <p>Anticipación: Entregaremos unas fichas circulares (pequeñas, blancas; medianas, moradas y grandes, amarillas) a cada niño. Luego les pediremos que, mediante la manipulación de estos objetos, respondan distintas preguntas relacionadas a los temas de conteo, agrupación, desagrupación y agregación. Con esto, buscamos que los niños tengan un acercamiento a las operaciones básicas de adición y sustracción.</p> <p>Algunas de las preguntas que se pueden formular son:</p>

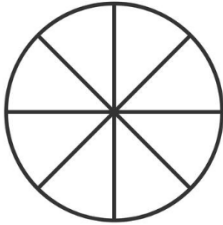


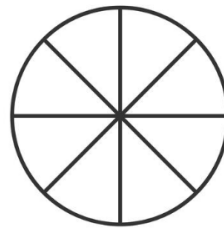
	<ul style="list-style-type: none">➤ ¿Cuántas fichas amarillas/moradas o blancas hay?, ¿cuántas fichas hay en total?, ¿cuántas fichas hay quitando las moradas/ amarillas/blancas?, ¿cuántas fichas hay quitando 3 moradas y 5 blancas?, si tengo 4 amarillas y 3 moradas, ¿cuántas fichas blancas me faltan agregar para llegar a 12?
<p>El Comegalletas (Fichas de colores y cartón en forma de Monstruo Comegalletas)</p> 	<p>En la segunda actividad seguiremos trabajando con la fase concreta. Para ello, contaremos con las fichas anteriormente utilizadas, además de cajas en forma del Monstruo Comegalletas.</p> <p>Construcción: Organizaremos a los estudiantes en grupos de aproximadamente 4 personas. Después, les entregaremos fichas a cada educando y una caja por equipo. Luego, les leeremos un problema para que lo puedan resolver entre los integrantes de los grupos.</p> <p>Algunos problemas que podrían plantearse son:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Leonela le dio de comer 8 galletas moradas, 3 amarillas y 7 blancas al monstruo, ¿cuántas galletas comió en total?➤ Tengo 18 galletas y Juan me quitó 7 ¿Cuántas galletas me quedan en total?➤ Katherine le regaló 35 galletas al monstruo y Luis 23 ¿Cuántas galletas le regalaron en total? <p>Recomendaciones: Acompañar a los estudiantes y verificar que empleen el material sugerido, en lugar de papel y lápiz.</p>



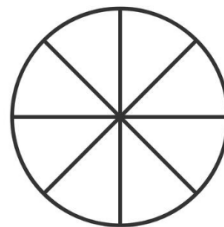
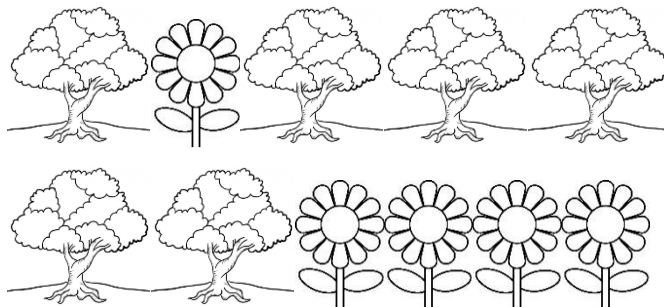
<p>Cuerda de fichas (Fichas de colores)</p>	<p>La tercera actividad se ejecutará en el segundo día y permitirá dar continuidad a la construcción de la clase. No obstante, es importante iniciar con un breve recordatorio de lo abordado anteriormente.</p> <p>Construcción: Entregaremos a los niños las fichas circulares, una pizarra (cartulina con forro de plástico) y un marcador. Posteriormente, explicaremos al estudiantado el valor que tendrá cada ficha para la actividad que se va a desarrollar:</p> <ul style="list-style-type: none">• Las moradas = uno• Las blancas = diez• Las amarillas = cien <p>Los niños tendrán que dibujar una tabla de valor posicional en la pizarra. Después, ubicarán las fichas en las Unidades, Decenas y Centenas para descomponer números de 3 cifras, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ 298➤ 546➤ 137➤ 823 <p>Luego de que descompongan las cantidades, les pediremos que realicen sumas y restas con los recursos utilizados para la descomposición. Por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Sumar: $230+458$➤ Restar: $764-193$
---	--





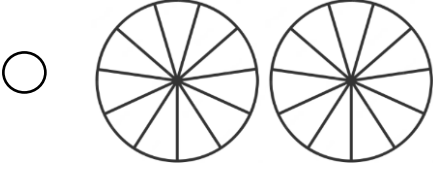
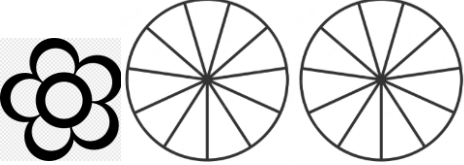
Día tres, fase pictórica	
Aprendizajes	Esta fase tiene la finalidad de que los niños mediante las ilustraciones, descubran varias maneras de resolver ejercicios de suma y resta. Es decir, que los estudiantes sean capaces de representar por ellos mismos las cantidades propuestas en un ejercicio. Asimismo, pretendemos que se siga reforzando la manera en la que se desarrolla el algoritmo de estas dos operaciones básicas.
Objetivo de la fase	Fortalecer las nociones de conteo, agrupación, suma y resta mediante la representación de gráficos.
Rellena el pastel 	<p>En esta fase, haremos uso de gráficos, en específico “el pastel”. Estos estarán colocados dentro de un forro plástico para que se les haga fácil pintar con marcador e incluso puedan borrar para reutilizarlo en ejercicios posteriores.</p> <p>Construcción: Entregaremos a cada educando un marcador, un forro plástico y un gráfico de pastel. Seguidamente, tendrán que colorear las partes de este último, según corresponda. Por ejemplo, se les puede proyectar o dar imágenes para que resuelvan ejercicios como los que presentaremos a continuación.</p> <p>➤ ¿Cuántos conejos hay?</p>

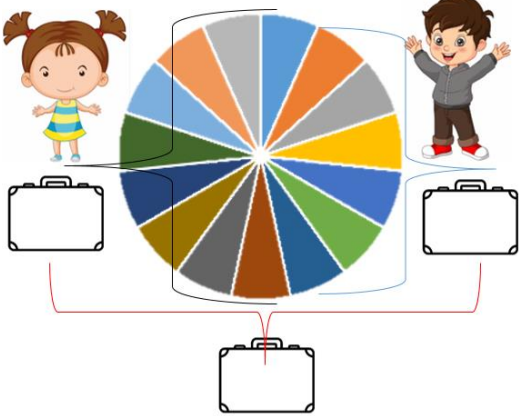
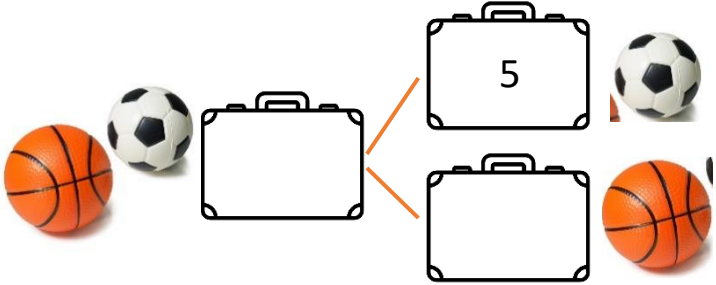


➤ ¿Cuántas flores hay?



➤ **Indica según la cantidad de objetos que vez**

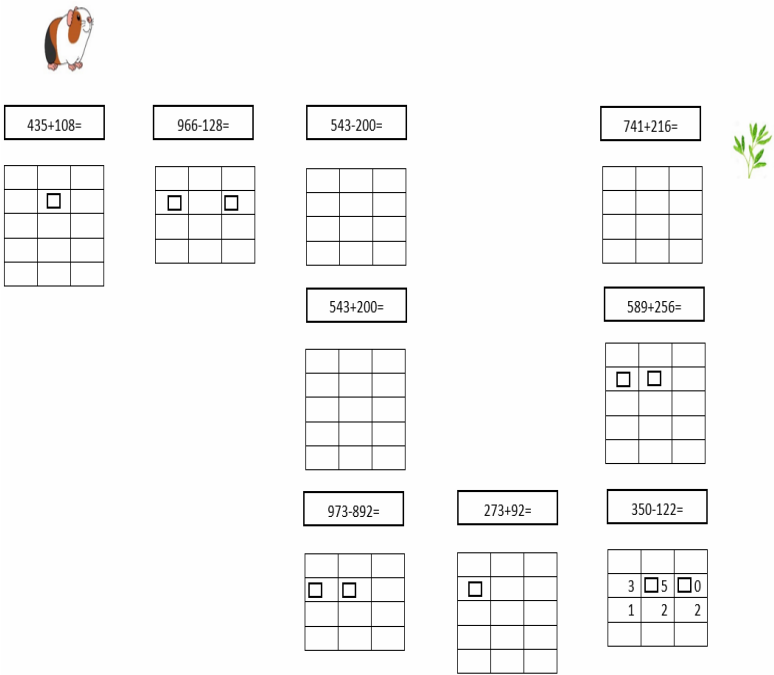
	   
<p>Completa la maleta</p>	<p>Para esta actividad, emplearemos fichas de trabajo, marcadores y forros plásticos.</p> <p>Construcción: Entregaremos 2 fichas de trabajo insertadas en un forro plástico y un marcador a cada estudiante. La primera ficha presenta un ejercicio en el que ya están rellenas las partes del pastel y los niños tendrán que colocar el número correspondiente en los espacios en forma de maleta. La segunda ficha plantea un ejercicio que</p>

	<p>contiene imágenes y los estudiantes tendrán que completar los datos respectivos dentro de la maleta.</p> <p>A continuación, mostramos los ejercicios sugeridos.</p> <ul style="list-style-type: none">➤ En el tercero “B” hay 6 niñas y 9 niños. ¿Cuántos estudiantes hay en total?  <ul style="list-style-type: none">➤ La profesora de educación física utiliza 21 pelotas y 5 de ellas son de fútbol. ¿Cuántas pelotas son de básquetbol? 
<p>Dibujando ando</p>	<p>Para esta actividad, utilizaremos pizarras (cartulinas blancas en forros plásticos) y marcadores.</p>



	<p>Construcción: Entregaremos una pizarra y un marcador a cada estudiante. Luego, les pediremos que realicen la tabla de valor posicional. Posteriormente, tendrán que dibujar las fichas que se emplearon en la primera fase de manera que, puedan representar gráficamente números en dicha tabla. Es así que, podríamos plantear ejercicios para que descompongan, sumen y resten cantidades.</p> <p>A modo de ejemplo, se presentan las siguientes situaciones:</p> <ul style="list-style-type: none">• Represente gráficamente las siguientes cantidades:<ul style="list-style-type: none">➤ 341➤ 672➤ 973• Sume de manera gráfica las siguientes cantidades:<ul style="list-style-type: none">➤ $489 + 127$➤ $581 + 294$• Reste de manera gráfica las siguientes cantidades:<ul style="list-style-type: none">➤ $543 - 185$➤ $783 - 462$
Día cuatro, fase abstracta	
Aprendizajes	Los aprendizajes adquiridos en esta fase, tienen la finalidad de que los niños consoliden la DCD propuesta, que es resolver ejercicios de suma y resta de hasta tres cifras.
Objetivo de la fase	Realizar adiciones y sustracciones con cantidades de hasta tres cifras de manera numérica.
Meta alcanzada	Para esta actividad, emplearemos fichas de trabajo, lápices y borradores.



	<p>Consolidación: Entregaremos una ficha a los estudiantes, en la que tendrán que resolver ejercicios de suma y resta para que el señor cuy llegue a la meta, que en este caso sería su alimento (alfalfa). Cabe mencionar que, el ejemplo puede ser contextualizado a la realidad de los niños.</p> <p>Por ejemplo:</p> 
<p>Sumar y restar para colorear</p>	<p>Para esta actividad, emplearemos fichas de trabajo, lápices y borradores.</p> <p>Consolidación: Entregaremos una ficha a los discentes, en la que tendrán que resolver ejercicios de suma y resta. Luego de que obtengan los resultados, tendrán que pintar el ratón y el queso de acuerdo al color asignado.</p> <p>Ficha de trabajo:</p>



<p>817-24=</p> <p>320+506=</p> <p>999-173=</p> <p>559+234=</p> <p>921-128=</p> <p>378+415=</p> <p>217+336=</p>	<p>817-24=</p> <p>320+506=</p> <p>999-173=</p> <p>559+234=</p> <p>921-129=</p> <p>217+336=</p> <p>378+415=</p>	<p>CAFÉ = 826</p> <p>ROSADO = 793</p> <p>AMARILLO = 553</p> <p>NEGRO = 792</p>
--	--	--

4.8. ¿Cómo evaluaremos las actividades?

El proceso evaluativo tendrá lugar mientras los estudiantes realizan las actividades propuestas. Para ello, implementaremos la técnica de observación, en la cual, el docente es el encargado de evidenciar cómo se desenvuelven los educandos. Este desenvolvimiento será valorado a través de una serie de criterios que constituyen la siguiente lista de cotejo (elaborada previamente).

Subnivel elemental			
Asignatura: Matemática			
DCD: Realizar adiciones y sustracciones con los números hasta 999, con material concreto, mentalmente, gráficamente y de manera numérica (Ref. M.2.1.21.).			
Criterios de evaluación	Sí	Poco	No
El material es fácil de manipular.			
Manipula el material concreto para contar y agrupar cantidades.			
Resuelve operaciones de suma y resta con material concreto.			
Representa de manera gráfica las cantidades.			
Realiza operaciones de suma y resta de manera gráfica,			

Resuelve operaciones de suma y resta de manera numérica.			
Participa de manera activa en el desarrollo de la propuesta.			
Cumple las actividades de forma colaborativa.			
Demuestra comprensión al realizar las actividades planteadas por la docente.			

5. Resultados

Luego de haber realizado el análisis de todos los instrumentos aplicados vamos a dar a conocer los resultados obtenidos. Estos fueron construidos por medio de los datos teóricos y empíricos, es decir, los primeros se refieren a los postulados de autores que estudiaron el proceso de enseñanza-aprendizaje en Matemática. Por otro lado, los segundos abarcan la información extraída a partir del contacto directo con los estudiantes, la docente y los documentos. Todos esos datos están organizados en distintos apartados que abordaremos a continuación.

5.1. Proceso de enseñanza-aprendizaje en Matemática

Lo que encontramos dentro de este aspecto, refiere a la forma en la que se llevan a cabo las clases de Matemática en el contexto de la investigación. Pudimos observar que la docente normalmente para abordar los temas referidos a la adición y la sustracción desarrolla ejercicios para ejemplificar la resolución de estos. Seguido a ello, pide a los estudiantes que resuelvan por ellos mismo ejercicios en su cuaderno, aunque en ciertas ocasiones, les hace participar de manera aleatoria para que los resuelvan en el pizarrón. Entonces, podemos decir que los recursos que priman son: cuaderno de Matemática, pizarrón, lápiz, y marcadores.

Asimismo, la docente a modo de refuerzo, suele mandar dos o tres ejercicios para que los resuelvan en su hogar. Aunque, en la entrevista que le realizamos comentó que:

Lamentablemente a veces infiere la manera, lo que uno se trabaja con lo que los papis también ellos saben o cómo aprendieron (Docente de grado; fragmento de entrevista).

Lo que nos lleva a interpretar que se presenta una de las dificultades que propone Godino (2004), referente a la secuencia de actividades, que consiste en una falta de organización de la información y de materiales o recursos adecuados. Como se mencionó anteriormente, existe un choque entre la información que proporciona la docente y lo que los padres enseñan, además, hemos podido evidenciar que en ciertas ocasiones explica de una manera la resolución de ciertos ejercicios y en la siguiente clase invierte el orden de los términos.

Por ejemplo, para sumar tres veces el número 4, realizaba el ejercicio de la siguiente forma: $4 + 4 + 4$; pero, posteriormente proponía sumar 4 veces 8 y sumaba 8 veces 4 ($4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4$) (fragmento de diario de campo).

Con respecto al manejo de los recursos didácticos, en la revisión de la PUD (Planificación de Unidad Didáctica) observamos que la docente planificaba las clases con la intención de utilizar material base diez y otros recursos como fichas interactivas (Imagen 1), a fin de que le faciliten el proceso de enseñanza. No obstante, esto no pudimos visualizarlo durante la aplicación de la PUD, dado que, usaba siempre los mismos (cuaderno de Matemática, pizarrón, lápiz, y marcadores) y en muy pocas ocasiones implementó material concreto (Foto 1).

Imagen 1. Planificación de Unidad Didáctica: destreza, indicador de evaluación, actividades de la clase y materiales didácticos. 2023.

MATEMÁTICA			
Realizar adiciones y sustracciones con los números hasta 999, con material concreto, mentalmente, gráficamente y de manera numérica. (Ref. M.2.1.21)	Opera utilizando la adición y sustracción con números naturales de hasta tres cifras en el contexto I.M.2.2.3. (I.2., I.4.)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Indagar los conocimientos previos. ✓ Observar y leer tarjetas con números hasta el 999. ✓ Representa cantidades de forma concreta, gráfica y simbólica. ✓ Observar videos sobre adiciones y sustracciones con reagrupación. ✓ Indicar estrategias para la aplicación de las operaciones. ✓ Aplica estrategias para la ejecución de la prueba. ✓ Utiliza del ábaco, material Base 10 para representar las operaciones. ✓ Utilización del tablero posicional para representar las operaciones. 	Fichas online con adiciones y sustracciones Gamificación (ábaco, base 10) paginas interactivas.

Fuente: Captura de pantalla tomada de la Planificación de Unidad Didáctica (PUD)

Foto 1. Clases de Matemática: Implementación de recursos y materiales didácticos.
2023.

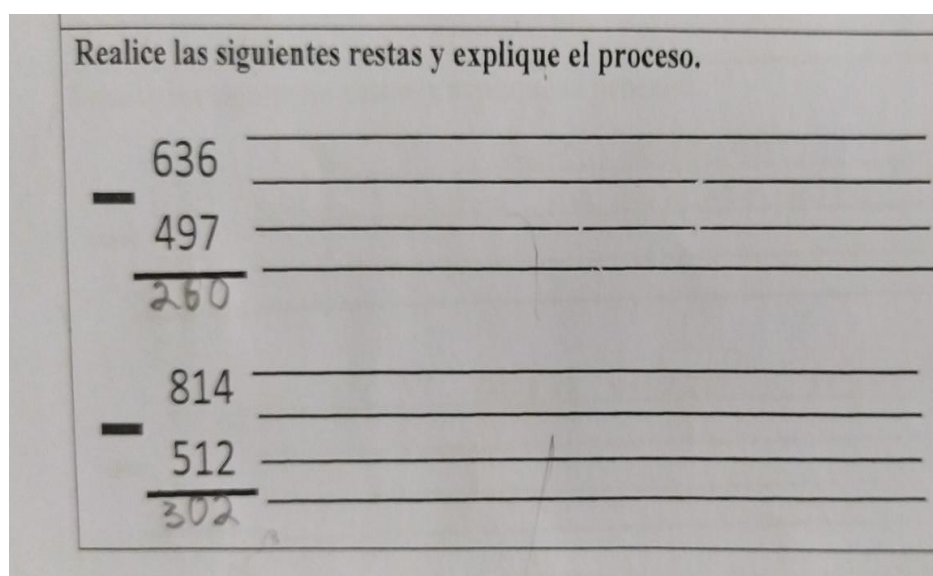


Fuente: Fotografía tomada en el aula de clases

Por lo tanto, interpretamos que la docente pretendía hacer uso del constructivismo, mediante la participación de los estudiantes y lo que menciona Piaget (1955) con respecto a la importancia de implementar material concreto con niños de 7-12 años. También, pudimos observar cómo intenta solventar las necesidades de los estudiantes, dando lugar a la transposición didáctica. Es decir, modifica las temáticas de Matemática de forma que se conviertan en un tema de estudio más simple para la mejor comprensión de los niños (Godino et al., 2004a). Esto a partir de la desagregación de la destreza con criterio de desempeño, que implica enfocarse en una parte del contenido curricular, tomando en cuenta su dificultad. Los aspectos mencionados, los podemos observar en la anterior ilustración (Imagen 1).

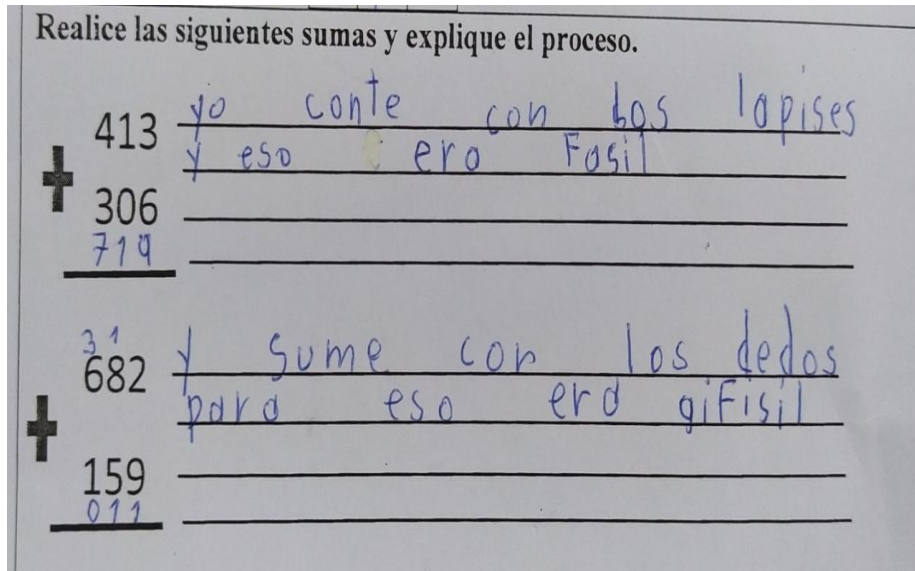
En lo que respecta al proceso de aprendizaje, en la observación participante constatamos que para resolver ejercicios de suma y resta a muchos de los estudiantes se les dificultaba realizar los cálculos mentalmente (utilizaban los dedos de las manos para obtener el resultado). No podían explicar los procesos que estaban llevando a cabo y esto se reafirmó cuando aplicamos la prueba de diagnóstico, pues al pedirles que expliquen cómo realizan las operaciones de suma y resta, dejaban en blanco ese espacio (Foto 2), otros pusieron qué material usaban (Foto 3) e incluso existieron respuestas de que no sabían o daban una explicación poco coherente (Foto 4).

Foto 2. Ejercicio de la prueba de diagnóstico aplicada: no explica el algoritmo de la resta. 2023.



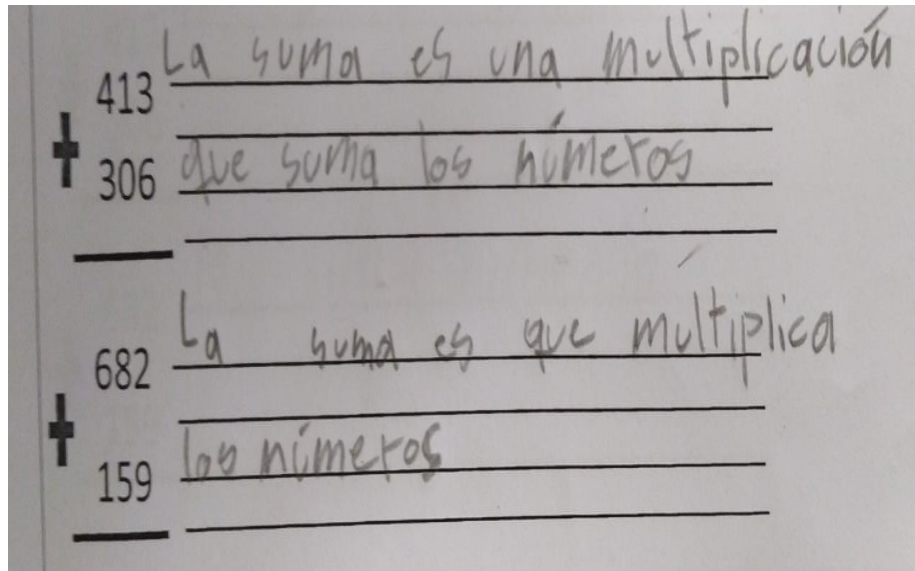
Fuente: Fotografía tomada de la prueba de diagnóstico aplicada

Foto 3. Ejercicio de la prueba de diagnóstico aplicada: menciona los recursos empleados, en lugar del algoritmo de la suma. 2023.



Fuente: Fotografía tomada de la prueba de diagnóstico aplicada

Foto 4. Ejercicio de la prueba de diagnóstico aplicada: confunde las operaciones matemáticas. 2023.



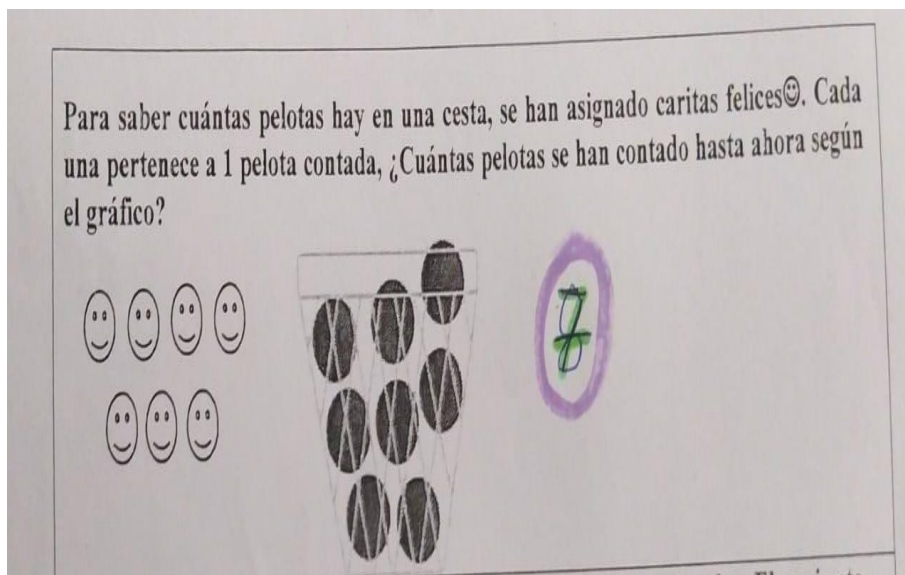
Fuente: Fotografía tomada de la prueba de diagnóstico aplicada

El hecho de que los estudiantes no expliquen los procesos de estas operaciones, nos lleva a deducir que se les dificulta conocer los pasos que deberían seguir para conseguir el resultado. Por ello, pueden presentar errores en el algoritmo (los cuales en el siguiente apartado profundizaremos más) y no se refleja el desarrollo de la capacidad del razonamiento lógico.

Pues, según Arteaga-Martínez y Macías-Sánchez (2016), para que los estudiantes logren desarrollar el pensamiento lógico, es necesario que por ellos mismo puedan sacar sus propias conclusiones sobre cómo obtuvieron dicho resultado.

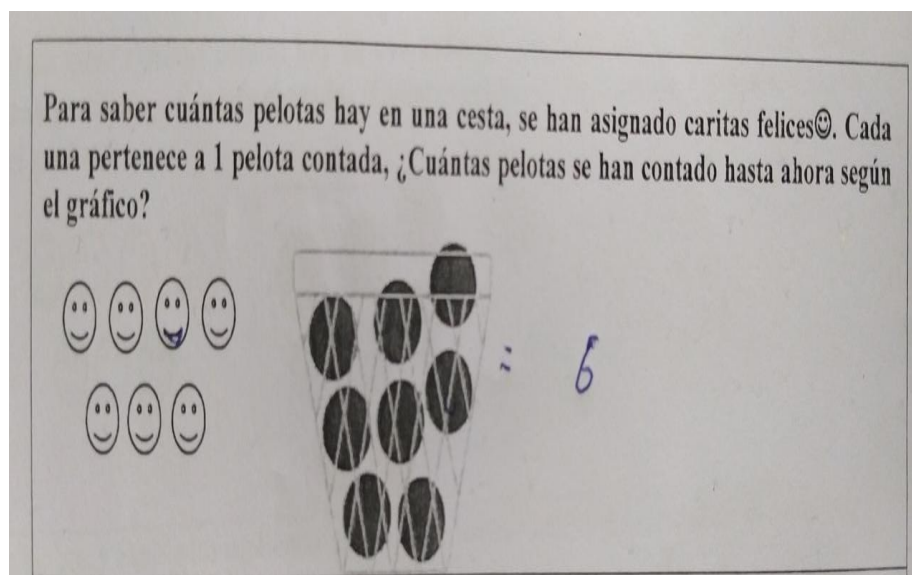
Asimismo, encontramos un déficit en los conocimientos previos al desarrollo de dichas operaciones. Los cuales, según Pantano-Mogollón (2014) son: conteo por asignación, conteo por agrupación no posicional, conteo por agrupación posicional, agregación y diferencia. El conteo por asignación, hace referencia a asignar un símbolo para las cantidades contadas y en este aspecto los niños tendían a confundir entre los objetos contados y los que aún no se habían contado (Foto 5). En otros casos, solo escribían una cantidad que no era coherente con ninguno de los objetos que debían contar (Foto 6).

Foto 5. Ejercicio de la prueba de diagnóstico aplicada: confusión en cuanto al conteo por asignación. 2023.



Fuente: Fotografía tomada de la prueba de diagnóstico aplicada

Foto 6. Ejercicio de la prueba de diagnóstico aplicada: no se refleja un dominio del conteo. 2023.

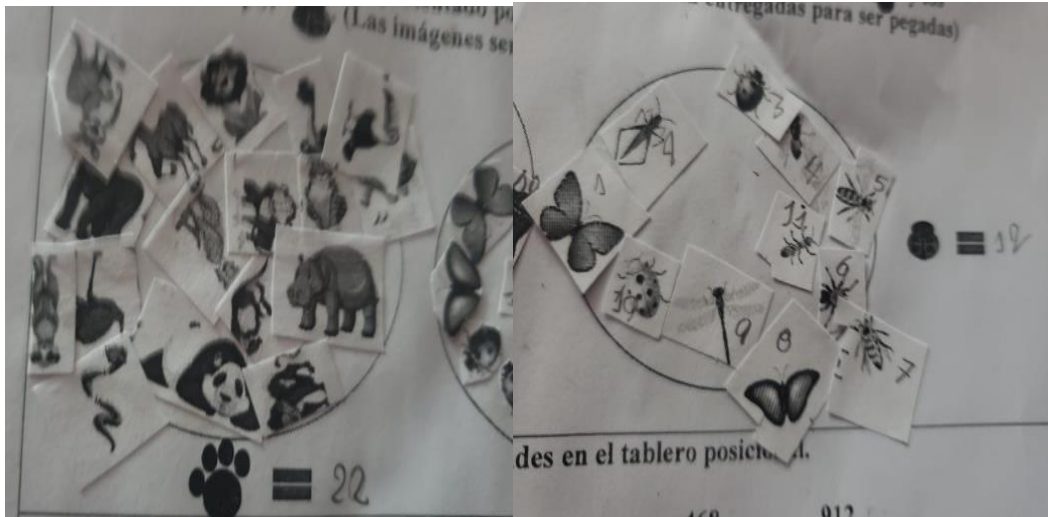


Fuente: Fotografía tomada de la prueba de diagnóstico aplicada

El conteo por agrupación no posicional, consiste en agrupar ciertos elementos en conjuntos y luego contar la cantidad de cada uno. Por ende, planteamos a los estudiantes un ejercicio de clasificación de animales según su estructura, puesto que es un tema que dominan. No obstante, encontramos falencias en esta actividad ya que no contaron, ni clasificaron de manera correcta (Foto 7). El conteo por agrupación posicional, consta del uso de la tabla posicional, en la que se organizan los números según su valor. En este caso se divide en unidades, decenas y centenas.

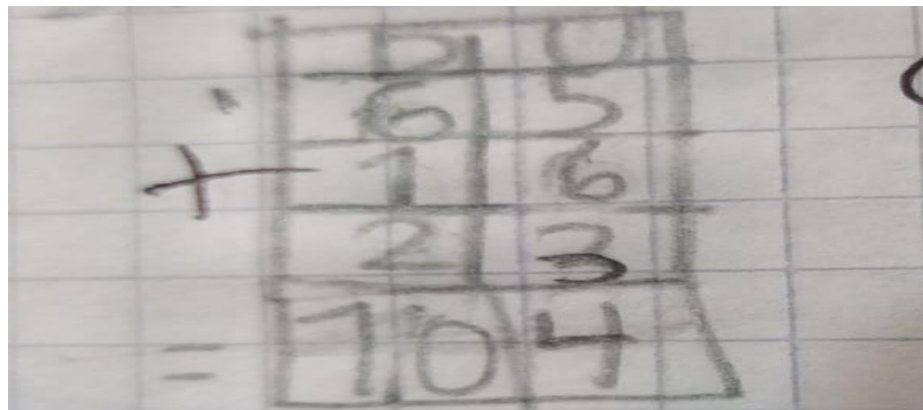
Para poder evidenciar si existía alguna dificultad al ordenar las cifras de una cantidad, propusimos en el test, un ejercicio que consistía en ubicar varias cantidades. Gran parte del estudiantado cumplió con éxito la actividad mencionada. Pero, al revisar los cuadernos de Matemática observamos que cuando obtienen un resultado de dos dígitos al finalizar la operación, no agregan una columna adicional a la tabla. Es decir, si la suma es de dos cifras y el resultado de tres, solo colocan hasta las decenas, olvidando el valor de las centenas (Foto 8).

Foto 7. Ejercicio de la prueba de diagnóstico aplicada: no existe un dominio del conteo, ni de la clasificación. 2023.



Fuente: Fotografía tomada de la prueba de diagnóstico aplicada

Foto 8. Ejercicio del cuaderno de Matemática: no toma en cuenta la ubicación de las centenas en la tabla posicional. 2023.

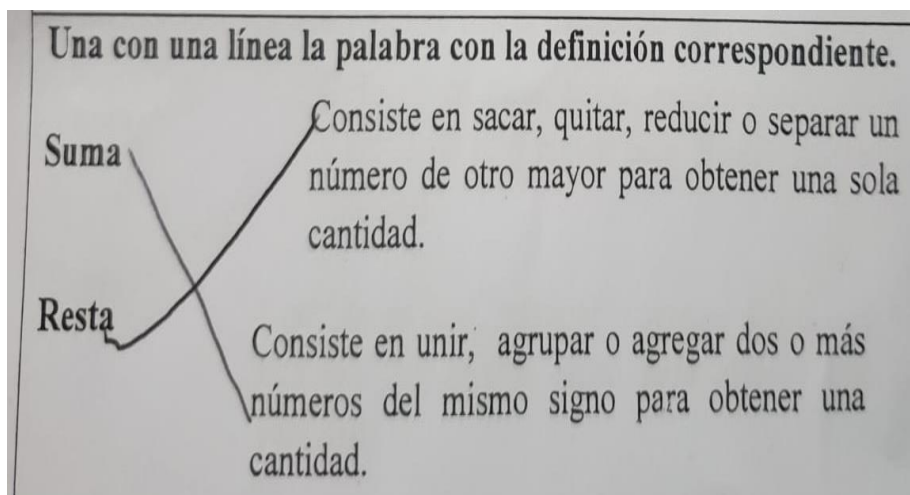


Fuente: Fotografía tomada del cuaderno de Matemática

En lo que respecta a la agregación y diferencia, podemos decir que tenían una noción clara de las mismas y esto se vio reflejado durante la revisión del test. Debido a que los estudiantes fueron capaces de identificar los conceptos básicos de la adición y la sustracción (Foto 9). En concreto, conocen que la primera operación consiste en unir, agregar o agrupar

dos o más números del mismo signo para obtener una cantidad. Y la segunda operación, consiste en sacar, quitar, reducir o separar un número de otro mayor para obtener una sola cantidad.

Foto 9. Ejercicio de la prueba de diagnóstico aplicada: conceptos de suma y resta.
2023.



Fuente: Fotografía tomada de la prueba de diagnóstico aplicada

Después de haber observado los aspectos mencionados, respecto a los saberes con los que cuentan los estudiantes antes de abordar la adición y sustracción, consideramos que presentan dificultades relacionadas con la falta de dominio de los conocimientos previos. Dichas dificultades son propuestas por Godino et al. (2004a), quienes mencionan que impiden que los niños avancen de manera adecuada con temas más complejos.

En este caso, el hecho de que ellos no tengan bien consolidado el conteo por: asignación, agrupación no posicional y agrupación posicional, repercute en la comprensión del algoritmo de las dos operaciones básicas mencionadas. Asimismo, deducimos que el escaso uso de material didáctico en el aula de clases, no posibilita nuevas formas de aprendizaje, de modo que, los niños tengan un apoyo para realizar el cálculo de la suma y de la resta.

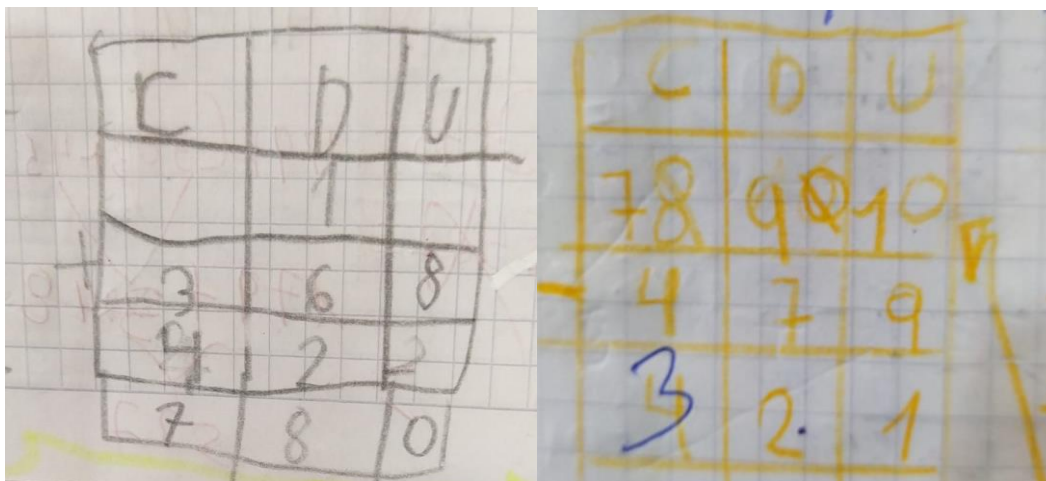
5.2. Desarrollo del algoritmo de las operaciones básicas: adición y sustracción

Como se mencionó anteriormente, en este apartado profundizaremos los errores que el estudiantado presentó durante la realización de operaciones de suma y resta. Pues tanto en la

observación participante, como en la revisión de documentos, que en este caso fueron los cuadernos de Matemática de cada estudiante, hemos podido ir presenciando diferentes errores en el procedimiento. Según la clasificación de Godino et al. (2004b) dichos errores varían dependiendo del proceso que llevan a cabo los estudiantes para conseguir el resultado de estas dos operaciones básicas.

Los educandos en el tercer grado realizan las operaciones hasta de tres cifras con agrupación, por lo que el principal error que hemos podido evidenciar es el olvido de las llevadas (foto 10), tanto en la adición como en la sustracción. Por ejemplo, inician sumando las primeras cifras y se encuentran con el caso de que en las unidades tienen cantidades mayores a nueve, ponen la primera cantidad y se olvidan de llevar una decena, lo cual hace que se alteren los resultados. De igual manera, en la resta cuando se encuentran con la situación de que tienen que sustraer una cantidad mayor de la menor, piden un número al valor que se encuentra a la izquierda y omiten el paso de devolver la cantidad prestada.

Foto 10. Ejercicios del cuaderno de Matemática: olvido de la llevada. 2023.

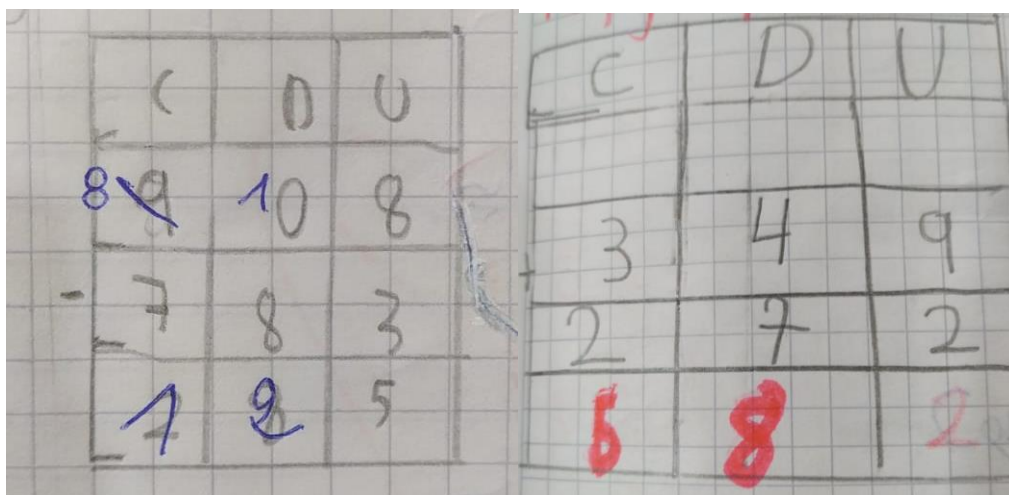


Fuente: Fotografía tomada del cuaderno de Matemática

Otro error frecuente fue el de obtención de hechos numéricos básicos (foto 11), el cual pudimos observar en el momento que los estudiantes resolvían ejercicios en la pizarra y en su cuaderno de Matemática. Pues, pese a que ordenaban bien las cifras (la mayor arriba de la menor), las colocaban de forma correcta en la tabla posicional y resolvían los ejercicios desde

la izquierda hacia la derecha, no hallaban el resultado correcto. Es decir, conocían los pasos que se deben seguir antes de realizar los cálculos respectivos.

Foto 11. Ejercicios del cuaderno de Matemática: error de obtención de hechos numéricos básicos. 2023.



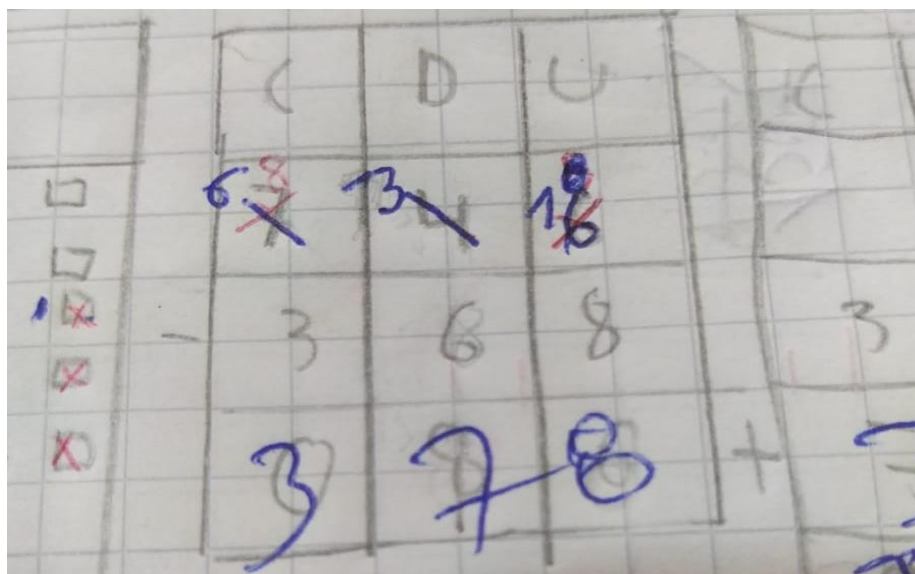
Fuente: Fotografía tomada del cuaderno de Matemática

Asimismo, en el cuaderno de Matemática y en la prueba de diagnóstico, encontramos el error de colocación del cero. Este error lo evidenciamos únicamente durante el desarrollo de las restas, dado que es propio de la operación mencionada. En tal sentido, los niños se sentían inseguros de cómo resolver sustracciones en las que un número del minuendo (que puede estar ubicado en las unidades, decenas o centenas) era menor que el sustraendo. Cuando esto ocurría, se les hacía más fácil colocar un cero, debido a que consideraban que ese número representaba un resultado incierto. Por ejemplo, durante una clase un estudiante mencionó lo siguiente:

Profe no se puede resolver, porque el 6 es menor que 8 y no hay cómo quitarle 8 al 6, es imposible, por eso le puse 0 (fragmento de diario de campo).

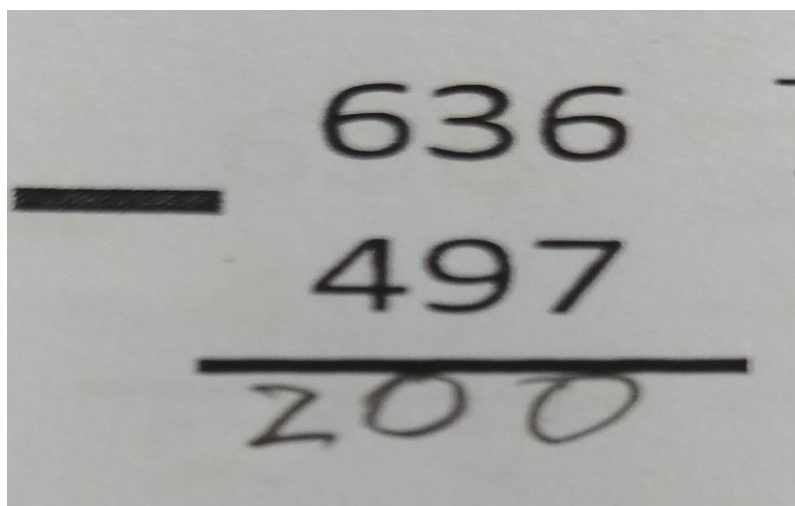
Esto lo pudimos apreciar durante la resolución de la resta de las cantidades 746 y 368, tal como se muestra en la fotografía 12. Así también, en el ejercicio 636-497, varios estudiantes no realizaban el proceso de restar 7 de 6, ni 9 de 3. Es decir, dejaban de lado las llevadas y les resultaba más fácil colocar el cero (Foto 13). El caso mencionado lo observamos en el momento en el que se llevó a cabo el desarrollo de la prueba de diagnóstico.

Foto 12. Ejercicio del cuaderno de Matemática: error de colocación del cero. 2023.



Fuente: Fotografía tomada del cuaderno de Matemática

Foto 13. Ejercicio de la prueba de diagnóstico: error de colocación del cero. 2023.

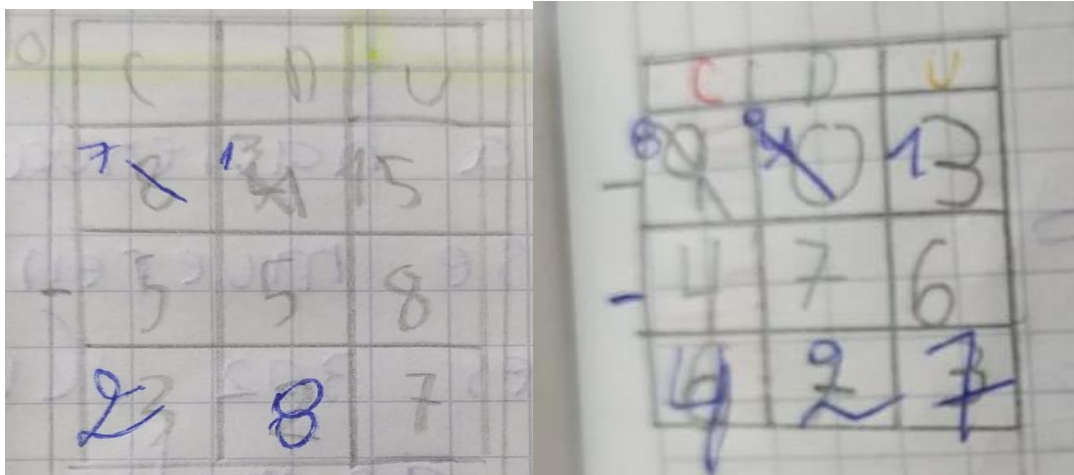


Fuente: Fotografía tomada de la prueba de diagnóstico

Adicional a este error, tenemos el de resta de la cifra mayor de la menor. Esta confusión la observamos en la revisión de cuadernos de Matemática (Foto 14) y en la prueba de diagnóstico (Foto 15), por lo que, los resultados no coincidían con los esperados. En otras palabras, al intentar comprender cómo resolvían los cálculos los niños, nos percatamos que

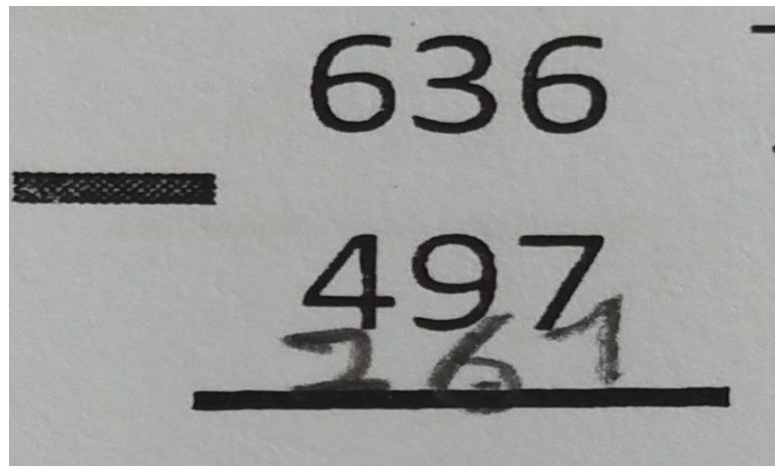
cuando uno o varios números del sustraendo eran mayores que los del minuendo, procedían a sustraer invirtiendo el orden. No tomaban en cuenta que podían pedir una decena al número de la izquierda.

Foto 14. Ejercicios del cuaderno de Matemática: error de resta de la cifra mayor de la menor. 2023.



Fuente: Fotografía tomada del cuaderno de Matemática

Foto 15. Ejercicio de la prueba de diagnóstico: error de resta de la cifra mayor de la menor. 2023.

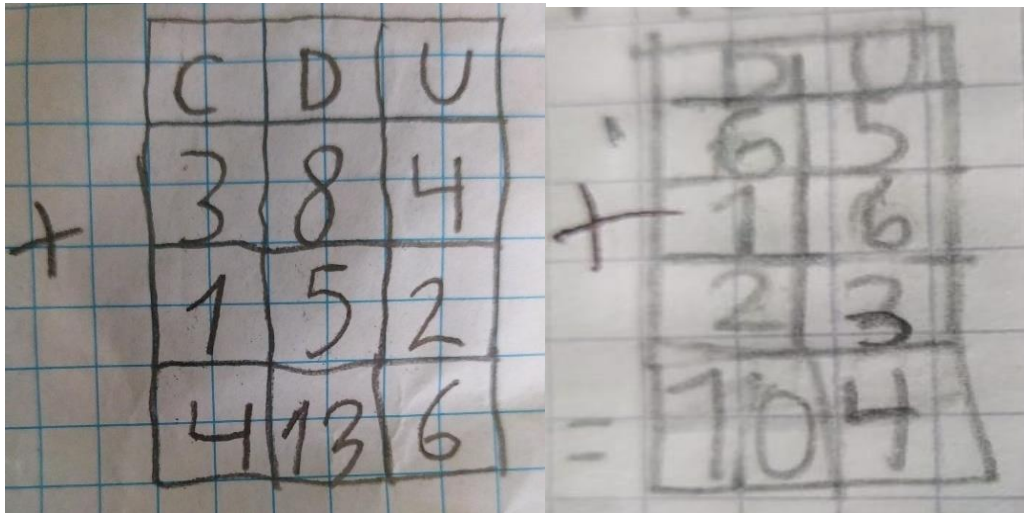


Fuente: Fotografía tomada de la prueba de diagnóstico

Finalmente, podemos mencionar un error propio de la suma, denominado error de escritura del resultado completo (Foto 16). Como su nombre lo indica, lo evidenciamos en la respuesta de la adición (suma total), pues los estudiantes en la situación de que el cálculo les

dé un número de dos dígitos, no realizan la llevada a la siguiente cifra. Sino más bien, colocan el valor completo en la parte inferior de la tabla posicional. A partir de esto, deducimos que no toman en cuenta el orden, ni el valor posicional de los números.

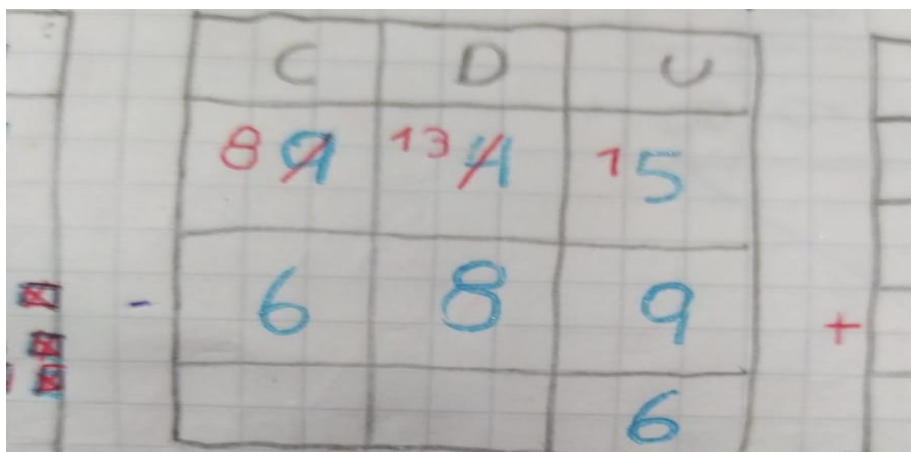
Foto 16. Ejercicios del cuaderno de Matemática: error de escritura del resultado completo. 2023.



Fuente: Fotografía tomada del cuaderno de Matemática

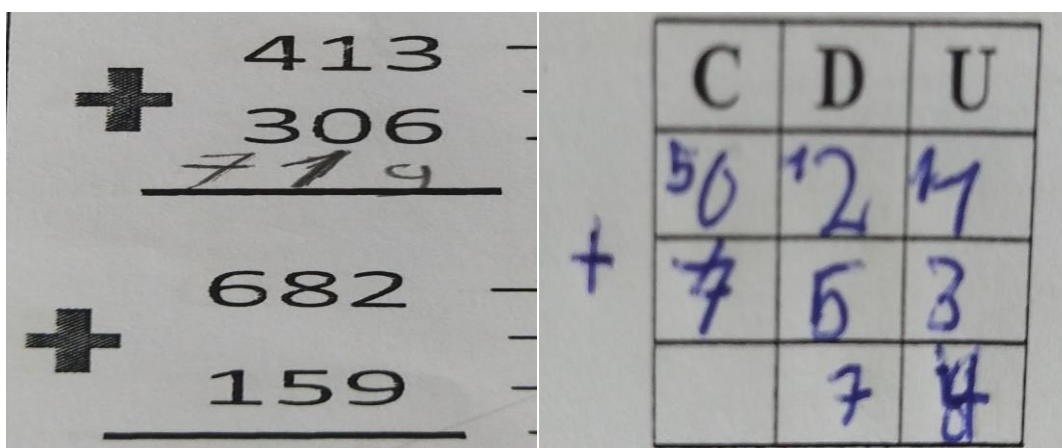
Los cinco errores encontrados, como mencionamos anteriormente, forman parte de la teoría de Godino et al. (2004b). No obstante, durante la investigación pudimos encontrar un error adicional, que consiste en no completar el resultado de la operación (Foto 17). En reiteradas ocasiones, pudimos observar en los cuadernos de los estudiantes ejercicios de suma y resta incompletos. Asimismo, encontramos esta situación en las pruebas de diagnóstico aplicada, en donde, se saltaban a la siguiente operación sin haber resuelto los ejercicios anteriores (Foto 18).

Foto 17. Ejercicios del cuaderno de Matemática: error de escritura del resultado incompleto. 2023.



Fuente: Fotografía tomada del cuaderno de Matemática

Foto 18. Ejercicios de la prueba de diagnóstico: error de escritura del resultado incompleto. 2023.



Fuente: Fotografía tomada de la prueba de diagnóstico

En concreto, interpretamos que todos los errores encontrados tienen una estrecha relación con la dificultad del dominio de los conocimientos previos (Godino et al., 2004a). Debido a que, los niños no consolidaron bien los aprendizajes básicos que se requieren para el desarrollo del algoritmo de las operaciones básicas de adición y sustracción. También, repercute el hecho de la forma en la que la docente lleva a cabo sus clases, lo cual se asocia con la dificultad de la secuencia didáctica (Godino et al., 2004a).

Un factor importante puede ser que la explicación es muy ambigua para los niños o existe un choque entre lo que aprenden en casa y en la escuela. Muchas veces los

padres/hermanos/primos en el intento de ayudar en las tareas del estudiante, les explican de la manera en la que ellos aprendieron, la cual no siempre coincide con lo que les enseña la docente. Entonces, consideramos que aquella situación hace que se confundan con los procesos que deben llevar a cabo y no logran ni la respuesta, ni el aprendizaje esperado.

5.3. Secuencia didáctica para el desarrollo de las operaciones básicas: adición y sustracción

Luego de haber observado las dificultades y errores presentados en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas de adición y sustracción, diseñamos una propuesta didáctica basada en el constructivismo de Piaget (1955) y el Método Singapur. Este último cuenta con tres fases principales y cada una de estas fue implementada en distintos días, con el fin de que los estudiantes vayan avanzando progresivamente en la construcción y consolidación de las dos operaciones básicas mencionadas.

En la primera fase, que es la concreta, planteamos diferentes actividades a los estudiantes, con el fin de solventar la dificultad del dominio de los conocimientos previos (Godino et al., 2004a). En este caso, hacemos referencia a los propuestos por Arteaga-Martínez y Macías-Sánchez (2016), quienes mencionan que antes de sumar y restar los niños deben aprender el conteo por asignación, el conteo por agrupación no posicional, el conteo por agrupación posicional, la agregación y la diferencia.

Por ende, la primera actividad denominada “Las galletas del saber”, se centró en que los estudiantes recuerden los números y el conteo de los mismos. Esto se llevó a cabo mediante fichas de colores que les entregamos (18 moradas, 10 blancas y 9 amarillas). Primero se les pidió que cuenten las fichas amarillas, luego las blancas, después las moradas (Foto 19) y finalmente todas las fichas sin importar su color (Foto 20).

Foto 19. Actividad de conteo de las fichas según su color. 2023.



Fuente: Fotografía tomada del desarrollo de la actividad en el aula

Foto 20. Actividad de conteo de todas las fichas. 2023.



Fuente: Fotografía tomada del desarrollo de la actividad en el aula

Las respuestas en su gran mayoría fueron correctas (90%), salvo las de algunos estudiantes (10%) que tuvieron que volver a hacer el conteo para dar una respuesta acertada. Para ello aplicaron diferentes estrategias que les permitan visualizar mejor las fichas y les facilite dar un resultado propicio. Una de las más utilizadas fue la segmentación por colores, la cual describimos brevemente a continuación.

Para el desarrollo de la actividad primero apilaron las fichas según su color, luego fueron contando y verificando que no se hayan mezclado, para al final decir cuántas tienen en total según el color que se les iba diciendo (fragmento de diario de campo).

La segunda actividad dentro de esta fase fue “el Comegalletas”, para su desarrollo dividimos a los estudiantes en grupos de 4 personas y adicional al material de las fichas les entregamos una caja con figura del Monstruo Comegalletas. A partir de ello, propusimos varios ejercicios para que ellos puedan aplicar los conceptos de agregar y quitar. Por ejemplo, les planteamos lo siguiente: Tengo 18 galletas y Juan me quitó 7. ¿Cuántas galletas me quedan en total? Katherine le regaló 35 galletas al monstruo y Luis 23. ¿Cuántas galletas le regalaron en total?

El proceso que los niños llevaron a cabo consistió en agrupar todas las fichas que tenían. Posteriormente, procedieron a tomar 18 fichas sin importar el color de las mismas. Luego, retiraron 7 fichas y las dejaron a parte, para poder contar entre el equipo cuántas les quedaban. Eso en cuanto a lo que respecta el primer ejercicio. Sin embargo, para el segundo ítem, nuevamente reunieron las galletas que poseían y formaron un grupo de 35 elementos, que los insertaron en la boca del monstruo mientras contaban todos al mismo tiempo. Después, repitieron este paso tomando 23 piezas. De esta manera solucionaron los problemas de manera pertinente (fragmento del diario de campo).

Como producto de esta actividad, observamos que los estudiantes interactuaban con el material concreto y les resultaba más fácil realizar la tarea asignada (Foto 21). Al mismo tiempo, obtuvimos mayor participación y concentración de los participantes. Un aspecto que podemos resaltar es que ellos se sentían motivados al trabajar con un material diseñado acorde a sus preferencias. Pues mencionaron lo siguiente:

Me gustó trabajar con el Monstruo Comegalletas; gracias por traernos las cajas y las fichas; me pareció muy fácil aprender de esta manera; profe nos regala para poder practicar en la casa (fragmento de diario de campo).

Foto 21. Actividad de conteo con el Monstruo Comegalletas. 2023.



Fuente: Fotografía tomada del desarrollo de la actividad en el aula

Para finalizar con la fase concreta, llevamos a cabo la tarea “Cuerda del saber”. El material utilizado fueron las fichas de colores, un forro de plástico, una cartulina blanca y un marcador. Esto con el fin de que los niños grafiquen la tabla posicional y coloquen las fichas, de manera que descompongan los valores les asignamos (moradas = 1, blancas = 10 y amarillas = 100). Por ejemplo, se les sugirió descomponer la cantidad 123.

Para la cantidad 123 colocaron una ficha amarilla en la columna de las centenas, dos fichas blancas en la columna de las decenas y tres fichas moradas en la columna de las unidades (fragmento de diario de campo).

Para desarrollar la actividad se guiaron por el tamaño de cada una de las fichas, asociando la más pequeña con las unidades, la mediana con las decenas y la grande con las centenas (Foto 22). Al principio los estudiantes no comprendían la orden, así que se les ejemplificó en la pizarra para que ellos pudieran descomponer las cantidades, sumar y restar de manera autónoma. Después de la actividad, el 90% de los estudiantes mencionó frases como:

Profe está fácil colocar los números así; profe yo sé que las unidades son números pequeños por eso puse las fichas moradas debajo de la U; profe está fácil sumar y restar así (fragmento de diario de campo).

Foto 22. Actividad de agrupación posicional. 2023.



Fuente: Fotografía tomada del desarrollo de la actividad en el aula.

A partir de lo que hemos planteado, consideramos que es imprescindible que el docente genere actividades que permitan que los niños ejerzan un rol protagónico e interactúen con su entorno (Sanaguano-Recalce, 2022; Mullo-Pomaquíz y Castro-Salazar, 2021). Pues, tomando como referencia el constructivismo de Piaget (1955), el aprendizaje no consiste únicamente en recopilar información, sino generar saberes a partir de discusiones consigo mismo y con los demás. En este caso, los ejercicios que les propusimos les permitieron recordar y reforzar los saberes previos, individualmente y en conjunto.

La segunda fase, que es la pictórica, consiste en la utilización de imágenes y gráficos que permitan representar cantidades, a fin de que desarrollen su capacidad de razonamiento (Sanaguano-Recalce, 2022; Mullo-Pomaquíz y Castro-Salazar, 2021). Esta etapa tenía mayor nivel de dificultad, pues los estudiantes tenían que resolver los ejercicios matemáticos sin acudir a objetos que puedan manipular. Sin embargo, nuevamente evidenciamos que a los niños les resultaba fácil ejecutar las actividades que habíamos propuesto y los resultados que manifestaban eran correctos.

Iniciamos con la tarea llamada “Rellena el pastel”, que pretendía que el estudiantado coloreara un determinado número de partes de un círculo según las indicaciones que recibía. Para ello, el material usado fue un forro de papel, un marcador de pizarra y una hoja con el

gráfico del círculo dividido. Les proyectamos una imagen con varios animales, de los cuales debían pintar según la cantidad de conejos que observaban, que en este caso eran 5 y todos los educandos hicieron correctamente el ejercicio (Foto 23).

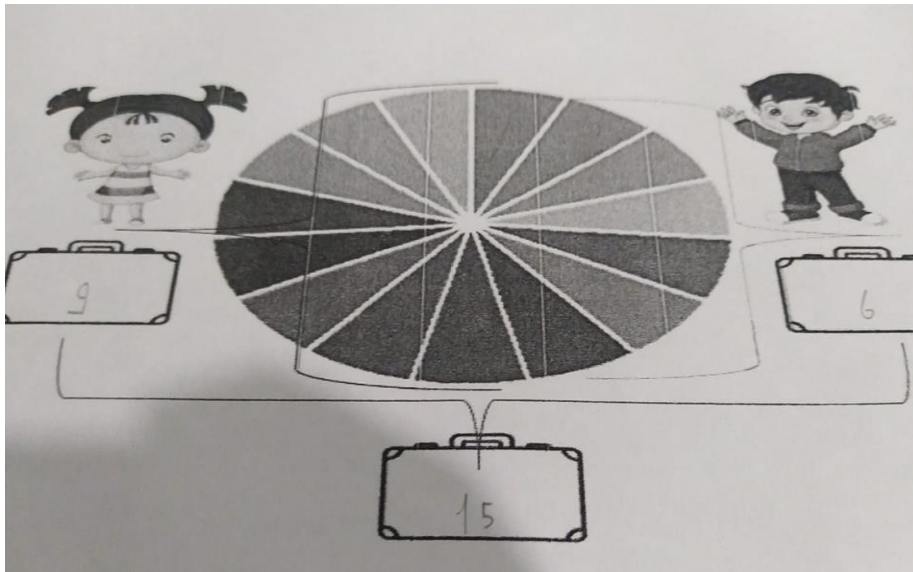
Foto 23. Actividad rellena el pastel. 2023.



Fuente: Fotografía tomada del desarrollo de la actividad en el aula

Para dar continuidad al desarrollo de la fase, propusimos la tarea “Completa la maleta”, que consistía en una ficha de trabajo, en la que los niños tenían que contar las partes señaladas y colocar el número dentro de una maleta según corresponda. Tal es el caso de que debían resolver el siguiente ejercicio: En el tercero “B” hay 6 niñas y 9 niños. ¿Cuántos estudiantes hay en total? Para ello, tenían que completar en las tres ilustraciones de maletas los números correspondientes a la cantidad de niñas, niños y el total de estudiantes. La ejecución de la tarea fue exitosa, tal como se muestra a continuación.

Foto 24. Actividad completa la maleta. 2023.



Fuente: Fotografía tomada del desarrollo de la actividad en el aula

Para terminar con esta fase, propusimos a los estudiantes la actividad “Dibujando ando”. En la que tenían que desarrollar operaciones de adición y de sustracción a partir de sus propios gráficos, tomando en cuenta el modelo de las fichas utilizadas en la primera fase. Estos ejercicios se les hicieron poco complejos, dado que, con anterioridad profundizaron y asociaron el tamaño de las fichas con el valor posicional de cada número. Al momento que íbamos observando cómo los estudiantes desarrollaban las operaciones, 3 de ellos comentaron:

Profe nos gusta mucho dibujar; profe está fácil porque se parece a lo que hicimos el otro día; profe podemos pintar nuestros dibujos (fragmento de diario de campo).

Con esta fase aportamos a que se potencie la capacidad de imaginación de los niños. Debido a que, cuando ellos generan representaciones o ideas de los acontecimientos que han experimentado a través de estímulos sensoriales, pueden traer a su mente la forma de un elemento, sin que este esté presente. Dicha capacidad contribuye al fortalecimiento del pensamiento lógico-matemático (Arteaga-Martínez y Macías-Sánchez, 2016).

Finalmente, tenemos la fase abstracta, en la que trabajamos con actividades prácticas. En estas primaban los ejercicios matemáticos, tanto de adición como de sustracción, a través de los símbolos. Es decir, los educandos tenían que resolver ejercicios únicamente a través de los números. En estos casos ya no requerían de las fichas, ni de las imágenes. Pese a que no

contaban con esos tipos de apoyo, pudieron desarrollar con éxito y de forma secuencial, la mayoría de las operaciones.

Cabe mencionar que, en la primera hoja de ejercicios tuvimos pequeños inconvenientes con la organización de las operaciones, debido a que, existían sumas que tenían como resultado números de cuatro cifras. Lo que provocó incertidumbre en los estudiantes respecto a cómo organizar el resultado de las centenas, pues ellos manejaban cantidades hasta de tres cifras, según la desagregación sugerida en la Guía de Implementación del Currículo (Ministerio de Educación, 2016b). Además, el 12% de los discentes tuvieron conflictos sobre el lugar en el que debía ir la suma total, pues se les hizo complicado el hecho de no tener la tabla posicional o al menos un espacio cuadrulado.

A pesar de ello, todos se desarrollaron de manera excelente en las sumas y restas de tres cifras, demostrando ser capaces de describir los procesos internos que conllevan las operaciones básicas mencionadas. De esta manera se refleja la habilidad de la comprensión, que es la que desarrolla el estudiante para dar a conocer cómo solucionó un determinado ejercicio y qué procedimiento utilizó para el mismo (Ramboa-Pantoja y Lara-Jiménez, 2019; Tapia y Murillo, 2020). Por ejemplo, uno de los discentes nos explicó verbalmente el proceso que llevó a cabo para realizar la resta de $350-122$.

Para restar 0 menos 2, le pedí al 5, 10 menos 2 igual a ocho. Cómo le pedí 1 al 5 me queda 4 y le resté 2, entonces me quedó 2 y por último hice 3 menos 1 y la respuesta es 228 (fragmento de diario de campo).

De manera general, inferimos que la aplicación de esta propuesta permitió que 90% de los estudiantes consoliden sus aprendizajes referentes a conteo, valor posicional, agregación, diferencia y lo principal, la adición y sustracción. El 10% restante, faltó a algunas sesiones, lo cual repercutió en sus avances. No obstante, se cumplió lo establecido por Piaget (1955) en cuanto al constructivismo y a la etapa de operaciones concretas. Debido a que, buscamos que los estudiantes logren construir sus propios aprendizajes mediante la manipulación de distintos objetos, el trabajo cooperativo y el trabajo autónomo.

Adicionalmente, podemos resaltar el aporte del Método Singapur en lo que refiere a la organización de actividades didácticas para abordar la destreza con criterio de desempeño de la adición y la sustracción. Con esto, pretendemos solventar la dificultad de la secuencia didáctica (Godino et al., 2004a), de manera que los educandos puedan aprender partiendo de ejercicios simples hasta llegar a los complejos. Además, serán capaces de identificar todo lo que implica el algoritmo de las operaciones mencionadas y a su vez desarrollarán el razonamiento lógico.

Como consecuencia de lo expuesto, podemos decir que el análisis de todos los instrumentos aplicados fueron la base fundamental para saber lo que ocurría realmente dentro de las aulas. A partir de esta realidad, se establecieron conexiones con los postulados teóricos que nos permitieron interpretar por qué existían ciertas dificultades y errores en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la adición y la sustracción. Asimismo, nos facilitaron los conocimientos necesarios para proponer actividades que aporten a la solución de los problemas mencionados. Al respecto podemos comentar que, contribuimos a que los estudiantes sean conscientes de los pasos a seguir para la resolución de un determinado ejercicio.

6. Conclusiones

La presente investigación nos permitió identificar las principales dificultades que presentaron los estudiantes del tercer grado de Educación General Básica, con respecto al desarrollo de la destreza de adición y sustracción. Lo cual fue posible gracias al acompañamiento que se brindó a los niños y a la docente, pero, sobre todo, a la aplicación de la prueba de diagnóstico. De esta aplicación, resaltan las dificultades propuestas por (Godino et al., 2004b), tal como explicaremos a continuación.

La primera dificultad es aquella que tiene que ver con la secuencia didáctica, implica que en ocasiones la docente no podía avanzar con el tema, dado que existía una controversia entre lo que ella explicaba y lo que la familia enseñaba a los niños. La segunda dificultad que sobresale, es la referida al dominio de los conocimientos previos, que indica un déficit en las nociones que deben tener los estudiantes antes de aprender las operaciones de adición y sustracción. De esta dificultad se derivan los errores en el algoritmo, entre ellos los más

relevantes que encontramos fueron: olvidar la llevada, obtener resultados que difieren por completo de la respuesta correcta, colocar el cero cuando se desconoce el resultado, escribir cantidades sin considerar la tabla de valor posicional, restar sin respetar el orden adecuado y omitir cifras en la escritura de la respuesta de adiciones y sustracciones.

A medida que realizábamos el diagnóstico de las dificultades mencionadas, identificamos los recursos empleados en el aula de clases para el desarrollo del proceso de enseñanza de la destreza de adición y sustracción. Un punto importante referido a este hecho, es que la profesora empleaba constantemente la pizarra, el marcador y los cuadernos de Matemática, lo cuales, si bien eran de gran ayuda, requerían ser complementados con recursos adicionales, a fin de favorecer la construcción de saberes de los estudiantes.

Todos los aspectos que evidenciamos, nos llevaron a desarrollar una propuesta de intervención basada en el Método Singapur, que consta de una secuencia didáctica acorde a las necesidades de los niños de tercer grado de EGB. La secuencia cuenta con actividades que guardan un orden específico, desde lo más simple que es contar, hasta lo más complejo que es sumar y restar. Para ello, se encuentran organizadas en cuatro sesiones que se adecúan a las tres fases del Método Singapur (concreta, pictórica y abstracta).

En síntesis, la propuesta que diseñamos da cumplimiento al objetivo principal de nuestra investigación, potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la destreza en cuestión. Es decir, responde a la destreza de suma y resta, en la medida en que, posibilita implementar un nuevo material con el que puedan trabajar los estudiantes, de modo que, comprendan de mejor manera el algoritmo de las operaciones mencionadas. Cabe recalcar que, las actividades sugeridas están enfocadas en fortalecer el aprendizaje de la adición y de la sustracción, porque anteriormente la docente dio inicio al abordaje de la destreza.

7. Recomendaciones

Recomendamos que las futuras investigaciones se lleven a cabo en los demás grados del subnivel elemental (segundo y cuarto año de EGB). Debido a que, la destreza con criterio de desempeño es la misma, lo único que varía es la dificultad. Además, podrían dar a conocer

referentes teóricos que propongan el uso de otras actividades didácticas que se pueden adecuar al grupo con el que se esté trabajando (sujetos de estudio).

Una sugerencia adicional es que se continúe con la investigación en diversos contextos, con el fin de aportar a la literatura, dando a conocer nuevos errores o dificultades diferentes a los planteados por los autores Godino et al. (2004a) y Godino et al. (2004b). Es decir, si los proyectos escalan a nivel internacional, se podría ampliar una nueva gama de soluciones que guíen a los docentes a solventar dichas situaciones. Incluso los futuros investigadores, podrían revisar fuentes adicionales que permitan realizar cambios en cuanto al material didáctico presentado, pues nosotras nos basamos en el material base 10, pero existen otros referentes como las regletas de Cuisenaire.

8. Referencias Bibliográficas

- Arbeláez-Amaya, D. A. y Salazar-Pérez, C. A. (2019). *Secuencia didáctica para potencializar el aprendizaje significativo de la suma y resta en los estudiantes del grado 2º de la básica primaria a partir del desarrollo de situaciones problema* [Tesis de Maestría, Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología].
- Arteaga-Martínez, B. y Macías-Sánchez, J. (2016). *Didáctica de las matemáticas en educación infantil*. UNIR editorial.
- Bolaño-Muñoz, O. E. (2020). El Constructivismo: Modelo pedagógico para la enseñanza de las Matemáticas. *Revista educare*, 24(3), 488-504. <https://doi.org/10.46498/reduipb.v24i3.1413>
- Bos, M., Westh, A., Vegas, D., Viteri, A. y Zoido, P. (2019). *Ecuador: ¿Se pueden cerrar las brechas de aprendizaje que existen en el país?*. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Coronado-Hijón, A. (2016). *Dificultades procedimentales en el aprendizaje de la sustracción: tipología y prevalencia en la educación primaria*. Universidad de Sevilla (España).
- Del Amo-Blanco, I. (28 de noviembre de 2021). *Cómo hacer sumas con y sin llevada. Ejemplos y ejercicios*. Smartick.
- Devia-Quiñones, R. y Pinilla-Dugarte, C. (2012). *La enseñanza de la matemática: de la formación al trabajo de aula*. *Educere*, 16(55), 361-371.
- Dulzaides, M. y Molina, A. (2004). Análisis documental y de información: dos componentes de un mismo proceso. *ACIMED*, 12(2), 1-5.
- Enrique, A., Barrio, E. (2018). Guía para implementar el método de estudio de caso en proyectos de investigación. *Propuestas de investigación en áreas de vanguardia*. 159-168.
- García-Herrera, Y. M. (2018). *Proyecto de aula para la enseñanza de las operaciones suma y resta a través de medios didácticos* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia].

- García, O., Jiménez, E. y Flores, R. (2006). Un programa de apoyo para facilitar el aprendizaje de solución de problemas de suma y resta en alumnos con bajo rendimiento. *Revista Educación Matemática*. 18 (2), 95-122.
- Godino, J., Batanero, C. y Font, V. (2004a). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas*. En Juan Godino (Coord.). *Didáctica de las matemáticas para docentes* (5-154). Los autores.
- Godino, J., Cid, E. y Batanero, C. (2004b). *Adición y sustracción*. En Juan Godino (Coord.). *Didáctica de las matemáticas para docentes* (187-204). Los autores.
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2020). *Informes de resultados*. Evaluaciones.
- Jociles, M. (2018). La observación participante en el estudio etnográfico de las prácticas sociales. *Revista Colombiana de Antropología*, 54(1), 121-150. <https://doi.org/10.22380/2539472X.386>
- López-Carrasco, K. J. (2021). *La taptana en la enseñanza de las operaciones matemáticas en los estudiantes de tercer grado de Educación General Básica, de la Unidad Educativa Atahualpa, del cantón Ambato* [Tesis de Licenciatura, Universidad Técnica de Ambato].
- Latorre, A. (2005). *La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Graó.
- Marín-Real, M. (2021). *Propuesta de intervención educativa para desarrollar las competencias matemáticas en la resolución de problemas a través del Método Singapur* [Tesis de Maestría, Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir].
- Maturana-Peñaloza, Y. (2017). *Propuesta didáctica para el proceso enseñanza aprendizaje de las operaciones de suma y resta con números fraccionarios mediado por el uso de material concreto y el diseño de situaciones problema para estudiantes del grado séptimo de la I.E Jesús María Valle Jaramillo de Medellín* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia].
- Ministerio de Educación. (2016a). *Currículo de EGB y BGU Matemática*. Quito, Ecuador: Ministerio de Educación.

- Ministerio de Educación. (2016b). *Guía de implementación del Currículo*. Quito, Ecuador: Ministerio de Educación.
- Ministerio de Educación. (2020). *Plan educativo aprendamos juntos en casa*. Quito, Ecuador: Ministerio de Educación.
- Mullo-Pomaquiza, J. y Castro-Salazar, A. (2021). Método Singapur y cuadernillo digital aplicado en la asignatura de matemáticas en Educación Básica. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 6(3), 708-726.
<http://dx.doi.org/10.35381/r.k.v6i3.1339>
- Navarro, J. (julio de 2018). *Qué es Sumar, Restar, Multiplicar y Dividir*. Definición ABC.
- Navas-Bonilla, C., Piñas-Morales, M., Casanova-Zamora, T., y Avalos-Pérez, M. (2022). Consultorio Psicopedagógico como Mediador en la Atención a Estudiantes con Dificultades de Aprendizaje. *Polo del Conocimiento*, 7(1), 1496-1504. DOI: 10.23857/pc.v7i1.3557
- Neira-Rodríguez, M. R. (2019). *Juego serio como apoyo en el acompañamiento de la enseñanza de las operaciones matemáticas de sumas y restas básicas en niños de seis años* [Tesis de Licenciatura, Universidad Técnica Particular De Loja].
- Orrantía, J. (2006). Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva evolutiva. *Revista Psicopedagogía*, 23(71), 158-180.
- Pantano-Mogollón, L.V. (2014). Enseñando adición y sustracción a partir del método para el aprendizaje natural de las matemáticas y la granja de Don Juan. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 9(2), 60-78.
<https://doi.org/10.14483/jour.gdla.2014.2.a05>
- Pari-Condori, A., Vásquez-Bernal, M., Lezama, J., Reyes-Gasperini, D., Auccahuallpa-Fernández, R., Rosa, M. y Clarck-Orey, D. (2021). *Didáctica de las Matemáticas*. UNAE.
- Parra, S. (2020). Resultados Educativos en el Ecuador: Examen Crítico a la Luz de los Exámenes Internacionales PISA. *Revista Koyuntura*, (93), 1-16.
- Payer, M. (2011). *Teoría del constructivismo social de Lev Vygotsky en comparación con la teoría de Jean Piaget* [Archivo PDF].

- Penalva-Verdú, C., Alaminos-Chica, A., Francés-García, F. y Santacreu-Fernández, O. (2015). La investigación cualitativa: técnicas de investigación y análisis con Atlas.ti. Pydlos ediciones.
- Peñalva-Rosales, L. (2010). Las matemáticas en el desarrollo de la metacognición. *Revista Política y cultura*, (33), 135-151.
- Pérez-Porto, J. y Gardey, A. (2021). *Resta*. Definición.de.
- Pérez-Porto, J. y Gardey, A. (2021). *Suma*. Definición.de.
- Piaget, J. (1955). *Psicología de la Inteligencia*. Buenos Aires: Editorial.
- Pujos-Quishpe, L. J. (2021). *Estrategias didácticas y el aprendizaje de las operaciones fundamentales* [Tesis de maestría, Universidad Técnica de Ambato].
- Ramboa-Pantoja, C. y Lara-Jiménez, I. (2019). *Efecto del Método Singapur como una estrategia para el fortalecimiento de la resolución de problemas matemáticos* [Tesis de maestría, Universidad de la Costa].
- Ramos, C. (2015). Los Paradigmas de la Investigación Científica. *Avances en Psicología*, 23(1), 9-17.
- Real-Uribe, R. E. (2021). *Desarrollo lógico matemático y el aprendizaje de operaciones básicas en 2 EGB elemental* [Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador].
- Sanaguano-Recalce, R. (2022). *Método Singapur como estrategia enseñanza-aprendizaje de las tablas de multiplicar en niños de edad escolar* [Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador].
- Sánchez-Ruesgas, S. (17 de marzo de 2022). *Aprender a restar con llevada*. Smartick.
- Santana-Espitia, A., Fajardo-Santamaría, J., y Herrera-Rojas, A. (2018). El aprendizaje situado de la adición y la sustracción. *RLE. Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 2(11), 98-119.
- Segura-Beneyto, J. (2015). La utilización de los algoritmos de sustracción en educación primaria. *Edma. Educación Matemática en la Infancia*, 4(2), 73-88.
- Solís-Carriel, R. (2013). Concepciones y actitudes hacia la Matemática de profesores de Matemática en Formación Continua de la ciudad de Chillán [Seminario]. Seminario

para optar al título de profesor de Enseñanza Media en Educación Matemática, Chillán, Chile.

Tapia-Reyes, R. y Murillo Antón, J. (2020). El método Singapur: sus alcances para el aprendizaje de las matemáticas. *Muro de la Investigación*, 5(2), 13-24.
<https://doi.org/10.17162/rmi.v5i2.1322>

Taguenca-Belmonte, J. y Vega-Budar, M. (2012). Técnicas de investigación social las entrevistas abiertas y semidirectivas. *Revista de Investigación en Ciencias Sociales y Humanidades, Nueva Época*, 1(1), 58-94.

Westreicher, G. (10 de enero de 2021). *Suma (matemática)*. Economipedia.



9. Anexos

Anexo 1: Guía de observación

Indicadores
<ul style="list-style-type: none"> - Dificultades que presenta el estudiante en el desarrollo de operaciones de suma y resta (dificultades relacionadas con la falta de dominio de los contenidos anteriores y dificultades relacionadas con el desarrollo psicológico de los alumnos). - Errores que se evidencian en el proceso de ejecución de las operaciones de suma y resta (error de colocación de los números, error de orden de obtención de los hechos numéricos básicos, error de obtención de los hechos numéricos básicos, error de resta de la cifra menor de la mayor, error de lugar vacío, error de olvido de la llevada y error de escritura del resultado completo). - Forma en la que lleva a cabo el procedimiento de la suma y resta los estudiantes (Ordena las cifras antes de realizar los cálculos y determina el valor posicional de cada número). - Dificultades que se presentan en el modo de ejecutar la clase (dificultades relacionadas con los contenidos matemáticos y dificultades causadas por la secuencia de actividades). - Participación de los estudiantes. - Manera en la que se evidencia la transposición didáctica.
<ul style="list-style-type: none"> - Tipo de metodología que utiliza la docente. - Tipo de material de apoyo empleado durante la clase.



Anexo 2: Formato de diario de campo

Datos Informativos				
FECHA DE SEMANA DE PP:			INSTITUCIÓN EDUCATIVA:	
AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA:		PARALELO:		TUTOR PROFESIONAL:
HORA DE INICIO DE PP:			HORA DE FIN DE PP:	
ESTUDIANTE PRACTICANTE 1:			ESTUDIANTE PRACTICANTE 2:	
FECHA DE ENTREGA:			TUTOR ACADÉMICO:	
Prácticas pre-profesionales				
Objetivo:				
Descripción			Análisis y reflexión	



Anexo 3: Guion de entrevista

Objetivo:
Entrevistada:
Entrevistadoras:
Preguntas
¿Qué actividades prefiere utilizar para el desarrollo de sus clases?
¿Qué material emplea para complementar la enseñanza de las operaciones básicas de suma y resta?
¿Para la utilización de material didáctico se basa en lo que propone el Currículo Nacional de Matemática?
¿Ha tenido alguna dificultad con respecto al abordaje de contenidos de aritmética, específicamente en las operaciones básicas de suma y resta?
¿Ha presentado dificultades al desarrollar la secuencia de actividades para la enseñanza de operaciones básicas de suma y resta?

Anexo 4: Cuestionario

PRUEBA DE DIAGNÓSTICO

Nombre:

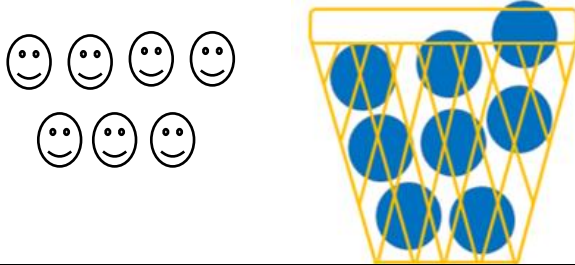
Fecha:

Curso:

DCD a evaluar: realiza adiciones y sustracciones con los números hasta 1 000, con material concreto, mentalmente, gráficamente y de manera numérica. (Ref. M.2.1.21.)

Preguntas

Para saber cuántas pelotas hay en una cesta, se han asignado caritas felices☺. Cada una pertenece a 1 pelota contada, ¿Cuántas pelotas se han contado hasta ahora según el gráfico?



Agrupe y cuente los siguientes animales en vertebrados e invertebrados. El conjunto de los vertebrados estará representado por el siguiente símbolo 🐸 y los invertebrados por 🐞. (Las imágenes serán entregadas para ser pegadas)



Ubique las siguientes cantidades en el tablero posicional.

302

753

468

912

C	D	U

C	D	U

C	D	U

C	D	U

Una con una línea la palabra con la definición correspondiente.

Suma

Consiste en sacar, quitar, reducir o separar un número de otro mayor para obtener una sola cantidad.

Resta

Consiste en unir, agrupar o agregar dos o más números del mismo signo para obtener una cantidad.



Identifique las partes de la suma y la resta.

$$\begin{array}{r} 12 \\ + 10 \\ \hline 22 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 56 \\ - 37 \\ \hline 19 \end{array}$$

Ubique las siguientes cantidades en la tabla posicional y realice una suma.

269; 701

C	D	U

Realice las siguientes sumas y explique el proceso.

$$\begin{array}{r} 413 \\ + 306 \\ \hline \end{array}$$



$$\begin{array}{r} 682 \\ + 159 \\ \hline \end{array}$$

Ubique las siguientes cantidades en la tabla posicional y realice una resta.

753, 621

C	D	U

Realice las siguientes restas y explique el proceso.

$$\begin{array}{r} 636 \\ - 497 \\ \hline \end{array}$$

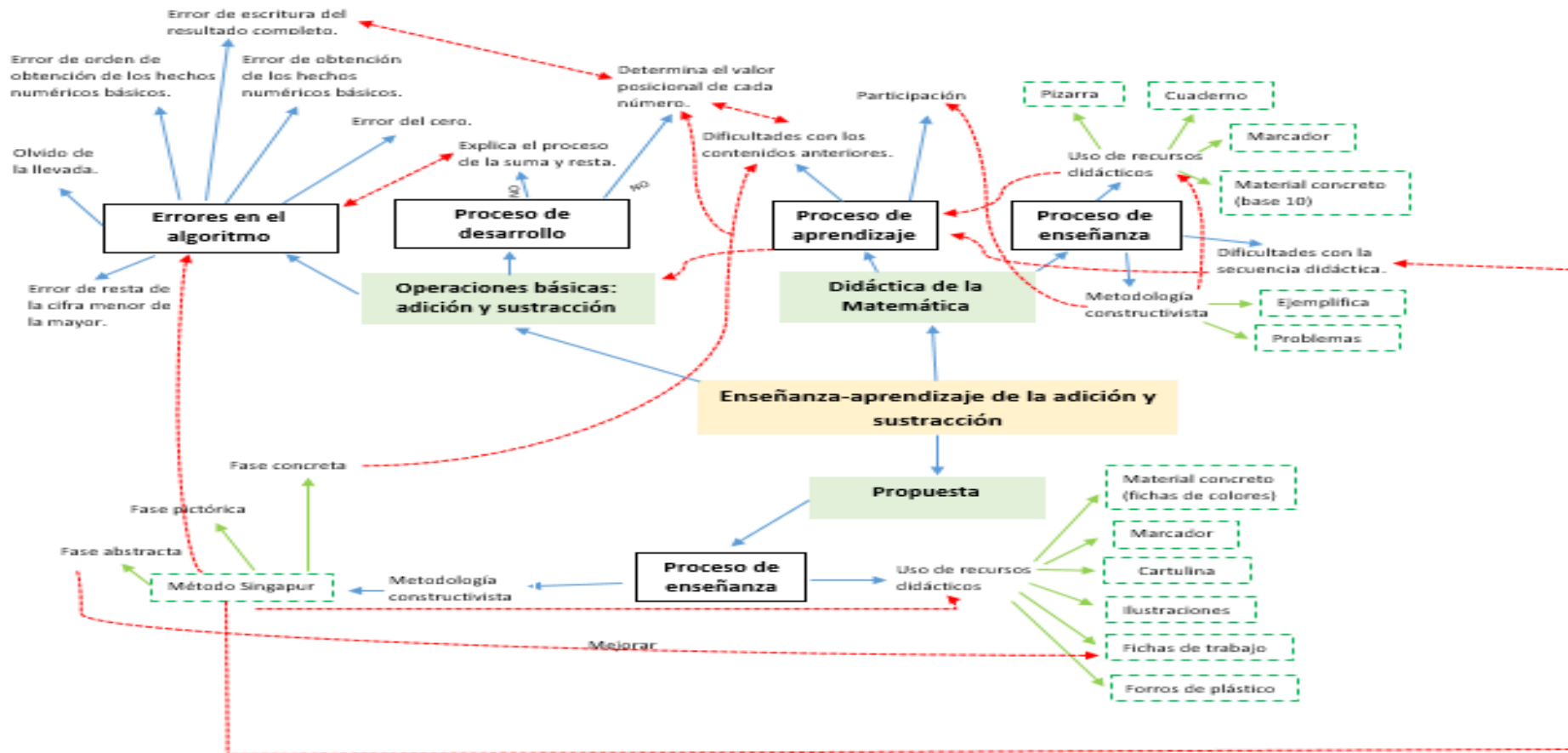
$$\begin{array}{r} 814 \\ - 512 \\ \hline \end{array}$$



Anexo 5: Guía de análisis de documentos

Indicadores para el análisis
<ul style="list-style-type: none">- Dificultades que presenta el estudiante en el desarrollo de operaciones de suma y resta (dificultades relacionadas con la falta de dominio de los contenidos anteriores y dificultades relacionadas con el desarrollo psicológico de los alumnos).- Errores que se evidencian en el proceso de ejecución de las operaciones de suma y resta (error de colocación de los números, error de orden de obtención de los hechos numéricos básicos, error de obtención de los hechos numéricos básicos, error de resta de la cifra menor de la mayor, error de lugar vacío, error de olvido de la llevada y error de escritura del resultado completo).- Forma en la que lleva a cabo el procedimiento de la suma y resta los estudiantes (Ordena las cifras antes de realizar los cálculos y determina el valor posicional de cada número).- Dificultades que se presentan en el modo de ejecutar la clase (dificultades relacionadas con los contenidos matemáticos y dificultades causadas por la secuencia de actividades).- Participación de los estudiantes.- Manera en la que se evidencia la transposición didáctica.
<ul style="list-style-type: none">- Tipo de metodología que utiliza la docente.- Tipo de material de apoyo empleado durante la clase.

Anexo 6: Red semántica





Anexo 7: fichas





Anexo 8: Monstruo Comegalletas





**DECLARATORIA DE PROPIEDAD INTELECTUAL Y CESIÓN DE DERECHOS DE PUBLICACIÓN
DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
DIRECCIONES DE CARRERAS DE GRADO PRESENCIALES - DIRECCIÓN DE BIBLIOTECA**

Yo, *Karina Gissela Abad Villazhañay*, portadora de la cédula de ciudadanía nro. 0106229750, estudiante de la carrera de Educación Básica Itinerario Académico en: Educación General Básica en el marco establecido en el artículo 13, literal b) del Reglamento de Titulación de las Carreras de Grado de la Universidad Nacional de Educación, declaro:

Que, todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en el trabajo de Integración curricular denominada *Enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas de adición y sustracción en el tercer grado de Educación General Básica* son de exclusiva responsabilidad del suscribiente de la presente declaración, de conformidad con el artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, por lo que otorgo y reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación - UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra con fines académicos, además declaro que en el desarrollo de mi Trabajo de Integración Curricular se han realizado citas, referencias, y extractos de otros autores, mismos que no me tribuyo su autoría.

Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación - UNAE, la utilización de los datos e información que forme parte del contenido del Trabajo de Integración Curricular que se encuentren disponibles en base de datos o repositorios y otras formas de almacenamiento, en el marco establecido en el artículo 141 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.

De igual manera, concedo a la Universidad Nacional de Educación - UNAE, la autorización para la publicación de Trabajo de Integración Curricular denominado *Enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas de adición y sustracción en el tercer grado de Educación General Básica* en el repositorio institucional y la entrega de este al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor, como lo establece el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Ratifico con mi suscripción la presente declaración, en todo su contenido.

Azogues, 25 de agosto de 2023

Karina Gissela Abad Villazhañay
C.I.: 0106229750



DECLARATORIA DE PROPIEDAD INTELECTUAL Y CESIÓN DE DERECHOS DE PUBLICACIÓN
DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
DIRECCIONES DE CARRERAS DE GRADO PRESENCIALES - DIRECCIÓN DE BIBLIOTECA

Yo, *Doris Mariela Aucay Barros*, portadora de la cédula de ciudadanía nro. 0105493381, estudiante de la carrera de Educación Básica Itinerario Académico en: Educación General Básica en el marco establecido en el artículo 13, literal b) del Reglamento de Titulación de las Carreras de Grado de la Universidad Nacional de Educación, declaro:

Que, todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en el trabajo de Integración curricular denominada *Enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas de adición y sustracción en el tercer grado de Educación General Básica* son de exclusiva responsabilidad del suscribiente de la presente declaración, de conformidad con el artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, por lo que otorgo y reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación - UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra con fines académicos, además declaro que en el desarrollo de mi Trabajo de Integración Curricular se han realizado citas, referencias, y extractos de otros autores, mismos que no me tribuyo su autoría.

Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación - UNAE, la utilización de los datos e información que forme parte del contenido del Trabajo de Integración Curricular que se encuentren disponibles en base de datos o repositorios y otras formas de almacenamiento, en el marco establecido en el artículo 141 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.

De igual manera, concedo a la Universidad Nacional de Educación - UNAE, la autorización para la publicación de Trabajo de Integración Curricular denominado *Enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas de adición y sustracción en el tercer grado de Educación General Básica* en el repositorio institucional y la entrega de este al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor, como lo establece el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Ratifico con mi suscripción la presente declaración, en todo su contenido.

Azogues, 25 de agosto de 2023

Doris Mariela Aucay Barros
C.I.: 0105493381



**CERTIFICACIÓN DEL TUTOR Y COTUTOR
PARA TRABAJO DE INTEGRACIÓN
CURRICULAR DIRECCIONES DE CARRERA DE
GRADO PRESENCIALES**

Carrera de: Educación Básica

Itinerario Académico en: Educación General Básica

Blanca Edurne Mendoza Carmona, tutor y Danilo Isaac Reiban Garnica, cotutor del Trabajo de Integración Curricular denominado “Enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas de adición y sustracción en el tercer grado de Educación General Básica” perteneciente a los estudiantes: Karina Gissela Abad Villazhañay con C.I. 0106229750, Doris Mariela Aucay Barros con C.I. 0105493381. Damos fe de haber guiado y aprobado el Trabajo de Integración Curricular. También informamos que el trabajo fue revisado con la herramienta de prevención de plagio donde reportó el 8 % de coincidencia en fuentes de internet, apegándose a la normativa académica vigente de la Universidad Nacional de Educación.

Azogues, 25 de agosto de 2023

Blanca Edurne Mendoza Carmona
C.I: 0151941499

Danilo Isaac Reiban Garnica
C.I: 0104474804