# UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN
# UNAE

Educación Básica - Presencial

Itinerario Académico en: Pedagogía de la Matemática

**Estrategias neurodidácticas para fortalecer habilidades cognitivas implicadas en la resolución de problemas con operaciones combinadas en estudiantes de básica media**

Autora:

Sarcos Granda Ginger Lizbeth

Autora:

Siguencia Maurad Karen Milena

**Azogues - Ecuador**

**Febrero, 2026**

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN UNAE

## Trabajo de Titulación

### Modalidad

Propuesta de Innovación Pedagógico - Curricular

### Línea de investigación

Formación integral y desarrollo profesional docente

Autora:
Sarcos Granda Ginger Lizbeth

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

Autora:
Siguencia Maurad Karen Milena
Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de Licenciado/a en Ciencias de la Educación Básica

| | |
|---|---|
| **Docente Tutor** | Rosa del Consuelo Llanos Verdesoto |
| **CÓDIGO ORCID** | **0009-0008-1900-1018** |

| | |
|---|---|
| **Docente Cotutor** | Andrea Marisol García Paida |
| **CÓDIGO ORCID** | **0009-0006-6550-1318** |

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

**TODA LA INFORMACIÓN EXPRESA EN EL PRESENTE TRABAJO DE TITULACIÓN ES DE ABSOLUTA RESPONSABILIDAD DEL AUTOR Y TUTOR Y SE ENCUENTRA DEBIDAMENTE AUTORIZADA PARA SU CORRESPONDIENTE PUBLICACIÓN**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

## AGRADECIMIENTOS Y/O DEDICATORIAS

Agradezco profundamente a Dios y a la Virgen, por sostenerme en cada caída y cada lágrima durante esta etapa; a mis padres Alba y José, por su amor incondicional, sacrificio y apoyo, quienes han sido uno de mis pilares para alcanzar este logro; a mis hermanos/as y cuñada por sus palabras de aliento y confianza, cuando sentía que ya no podía más; a las personas que encontré en el camino y se convirtieron en un curita para mi brindándome apoyo y consejos en cada momento; y, finalmente, a quienes hicieron parte de mi vida y ya no están, porque de alguna manera me impulsaron a luchar por todo aquello que quería lograr.

Dedico este trabajo a mi hijo Gabriel, mi mayor motivación y debilidad, quien me ha enseñado que todo mal se soluciona con una sonrisa y abrazo. A quien quiero demostrar que todo esfuerzo vale la pena, que siempre se debe seguir a pesar de los obstáculos. Este logro, también me lo dedico a mí misma, a la joven que empezó una carrera con miedo de no poder lograrlo, quien pasó por momentos de alegría, estrés y frustración, pero aun así lo logro.

**Karen Siguencia**

Agradezco a Dios y a la Santísima Virgen del Cisne por ser mi guía y fortaleza a lo largo de este camino. Gracias por concederme la sabiduría, la paciencia y la fe necesaria para no rendirme y continuar en especial en los momentos difíciles.

A mis padres Jaqueline y Javier por su esfuerzo, confianza y su amor incondicional. Gracias por sus enseñanzas, por cada sacrificio y por ser pilar fundamental en mi vida. A mi hermano Leandro, por acompañarme siempre, por su confianza, cariño y por convertirse en mi apoyo en cada etapa. Gracias por tus palabras de aliento y por recordarme que siempre puedo volver a intentarlo.

A Tony, mi fiel compañero de cuatro patas, por estar presente en cada desvelada y regalarme amor sincero sin necesidad de palabras. A todas las personas que forman parte de mi vida, en especial a mis amigas, gracias por la compañía, por extenderme la mano y palabras de fortaleza cuando más las necesitaba. Su apoyo hizo que este camino fuera más significativo.

Por último, a mí, por no rendirme, creer en mí y hacer todo posible así sea con miedo y lágrimas para culminar esta etapa. Dedico este trabajo a mi amor más grande, mi mamá, quien ha sido mi mayor ejemplo y mi ancla a tierra cuando todo parece difícil. Gracias por ser mi amiga, compañera y la mejor mamá del mundo, este logro es tan tuyo como mío.

**Ginger Sarcos**

**RESUMEN**

La resolución de problemas matemáticos constituye un eje fundamental en el aprendizaje de las matemáticas, al involucrar habilidades cognitivas que favorecen el desarrollo del pensamiento lógico y reflexivo. Autores como Orton y Schoenfeld destacan su relevancia en la construcción del pensamiento matemático. En una institución educativa de la Ciudad de Cuenca se identificaron dificultades en estudiantes de Básica Media para resolver problemas matemáticos con operaciones combinadas, evidenciándose limitaciones en el razonamiento, el cálculo de operaciones y la elaboración de respuestas coherentes. Frente a esta problemática, la investigación tuvo como objetivo diseñar estrategias neurodidácticas basadas en las habilidades cognitivas implicadas en el proceso de resolución de problemas. El estudio se enmarca en el paradigma pragmático, con un enfoque mixto, modelo mixto concurrente, diseño no experimental y alcance descriptivo-propositivo. Participaron 36 estudiantes de entre 9 y 10 años y el docente a cargo. Se emplearon técnicas como la observación, entrevista y una evaluación diagnóstica, cuyos resultados evidenciaron dificultades asociadas a la comprensión lectora, memoria de trabajo, atención, razonamiento lógico y metacognición dentro del proceso de resolución. Se concluye la necesidad de incorporar estrategias neurodidácticas orientadas al fortalecimiento de estas habilidades, constituyéndose como una alternativa pedagógica pertinente y viable para su implementación en el aula.

**PALABRAS CLAVES:** Estrategias neurodidácticas, Resolución de problemas con operaciones combinadas, Habilidades cognitivas, Enseñanza – aprendizaje

## ABSTRACT

Mathematical problem-solving is a fundamental pillar of mathematics learning, as it involves cognitive skills that foster the development of logical and reflective thinking. Authors such as Orton and Schoenfeld highlight its importance in the development of mathematical thinking. At an educational institution in the city of Cuenca, difficulties were identified among middle school students in solving math problems involving combined operations, revealing limitations in reasoning, performing calculations, and formulating coherent answers. In response to this issue, the research aimed to design neurodidactic strategies based on the cognitive skills involved in the problem-solving process. The study is framed within the pragmatic paradigm, employing a mixed-methods approach, a concurrent mixed-methods model, a non-experimental design, and a descriptive-propositional scope. Thirty-six students aged 9 to 10 and the teacher in charge participated. Techniques such as observation, interviews, and a diagnostic assessment were employed; the results revealed difficulties related to reading comprehension, working memory, attention, logical reasoning, and metacognition within the problem-solving process. The study concludes that there is a need to incorporate neurodidactic strategies aimed at strengthening these skills, establishing them as a relevant and viable pedagogical alternative for implementation in the classroom.

**KEYWORDS:** Neurodidactic strategies, Problem solving with combined operations and Cognitive skills, Teaching – learning

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

# ÍNDICE


**1 Introducción ---- 11**

**1.1 Línea de Investigación ---- 13**

**1.2 Planteamiento del Problema ---- 14**

**1.3 Justificación ---- 17**

**1.4 Objetivo General ---- 19**

**1.5 Objeticos Específicos ---- 19**

**2 Marco teórico Referencial ---- 20**

**2.1 Antecedentes ---- 20**

2.1.1 A Nivel Internacional ---- **21**

2.1.2 A Nivel Nacional ---- **24**

**2.2 Fundamentación Teórica ---- 29**

**2.2.1 Didáctica de la Matemática ---- 29**

**2.2.2 Resolución de Problemas Matemáticos ---- 31**

2.2.2.1 Principales Dificultades en el Proceso de Resolución de Problemas Matemáticos ---- 33

2.2.2.2 Resolución de problemas con operaciones combinadas ---- 36

2.2.2.3 Habilidades Cognitivas en la Resolución de Problemas Matemáticos ---- 37

2.2.2.4 Comprensión lectora. ---- 40

2.2.2.5 Memoria de trabajo ---- 42

2.2.2.6 Atención ---- 43

2.2.2.7 Razonamiento lógico ---- 45

2.2.2.8 Metacognición ---- 46

**2.2.3 Neuroeducación ---- 47**

**2.2.3.1 Neurodidáctica ---- 48**

2.2.3.2 Estrategias neurodidácticas ---- 50

2.2.3.3 Características de las estrategias neurodidácticas ----- 51
**2.2.4 Relación entre neurodidáctica y resolución de problemas ----- 54**
**3 Marco Metodológico ----- 56**
**3.1 Paradigma de la Investigación ----- 56**
**3.2 Enfoque de la Investigación ----- 57**
**3.3 Diseño y Alcance de la Investigación ----- 59**
**3.4 Muestra ----- 60**
**3.5 Sistema de variables y categorías del estudio ----- 61**
3.5.1 Operacionalización de la variable ----- **61**
3.5.2 Categorías de análisis ----- **63**
**3.6 Técnicas e Instrumentos ----- 65**
**4 Análisis y Resultados ----- 68**
**4.1 Observación Participante ----- 69**
**4.2 Entrevista Semiestructurada ----- 71**
4.2.1 Categoría: Resolución de Problemas con Operaciones Combinadas ----- **71**
4.2.2 Categoría Estrategias Neurodidácticas ----- **72**
**4.3 Evaluación diagnóstica ----- 74**
**4.3.1 Análisis de los indicadores de la variable ----- 76**
4.3.1.1 Comprensión del enunciado ----- 76
4.3.1.2 Razonamiento y planificación ----- 78
4.3.1.3 Procedimiento y operación ----- 80
4.3.1.4 Respuesta ----- 82
**4.4 Triangulación ----- 85**
**4.5 Discusión ----- 90**
5 **Propuesta ----- 94**
**5.1 Introducción ----- 94**
**5.2 Justificación ----- 95**
**5.3 Objetivo general y específicos ----- 96**
**5.4 Fundamentación Teórica< ----- 97**

**5.5 Desarrollo de la propuesta ---------- 98**
**5.5.1 Estrategias neurodidácticas ---------- 100**
5.5.1.1 Subrayado de datos importantes ---------- 102
5.5.1.2 Reescritura del problema ---------- 103
5.5.1.3 Fragmentación de la información (chunking) ---------- 103
5.5.1.4 Codificación dual ---------- 104
5.5.1.5 Novedad y sorpresa ---------- 105
5.5.1.6 Pausas activas ---------- 106
5.5.1.7 El error ---------- 106
5.5.1.8 Pensamiento en voz alta ---------- 107
5.5.1.9 Autocuestionamiento guiado ---------- 108
**5.6 Descripción de actividades desarrolladas por sesión ---------- 111**
**5.6.1 Sesión 1 ---------- 111**
**5.6.2 Sesión 2 ---------- 112**
**5.6.3 Sesión 3 ---------- 114**
**5.6.4 Sesión 4 ---------- 115**
**5.6.5 Sesión 5 ---------- 116**
**5.6.6 Sesión 6 ---------- 117**
**6 Conclusiones ---------- 119**
**7 Recomendaciones ---------- 120**
**8 Referencias ---------- 122**
**9 Anexos ---------- 133**

## Índice de ilustraciones

**Figura 1.** Habilidades cognitivas implicas en la resolución de problemas ..... 40
**Figura 2.** Resultados en escala cualitativa de la evaluación diagnóstica ..... 75
**Figura 3.** Resultados del indicador comprensión lectora ..... 76
**Figura 4.** Resultados del criterio razonamiento y planificación ..... 79
**Figura 5.** Promedios del criterio evaluado ..... 81

**Figura 6.** Promedios obtenidos en el criterio de respuesta final y reflexión ..... 83
***Figura 7.*** Gráfico resumen de la propuesta ..... 98
**Figura 8.** Resumen de las sesiones de clase ..... 111

## Índice de tablas

**Tabla 1.** Características a considerar para una estrategia neurodidáctica ..... 54
**Tabla 2.** Operacionalización de variables ..... 62
**Tabla 3.**Matriz de categorías de análisis ..... 64
**Tabla 4.** Resultados de la evaluación diagnóstica en una escala de 0 a 10 ..... 74
**Tabla 5.** Triangulación concurrente de los resultados obtenidos de los instrumentos aplicados. 86
**Tabla 6.** Habilidades cognitivas en la resolución de problemas ..... 99
**Tabla 7.** Estrategias neurodidácticas diseñadas ..... 100

# Capítulo I

## 1 Introducción

El aprendizaje de las matemáticas se ha limitado a enfoques algorítmicos y de memoria, resultando una experiencia un tanto tediosa para los estudiantes quienes suelen percibir como una asignatura compleja. En respuesta a esto, surge la necesidad de que los docentes transformen su práctica de tal manera que a los estudiantes les guste y sientan un interés por aprender, no obstante, no es una realidad que esté presente en todas las instituciones ni en todas las aulas de clase. Frente a esto la neurodidáctica surge como una disciplina que busca optimizar los procesos de enseñanza aprendizaje a partir del funcionamiento del cerebro.

En relación con, lo mencionado la resolución de problemas matemáticos es uno de los procesos cognitivos relevantes dentro del proceso de aprendizaje, debido a que, implica el dominio de contenido numérico y habilidades cognitivas como la atención, la comprensión lectora, memoria de trabajo, razonamiento lógico y la metacognición que tienen origen en el cerebro. En este sentido, los estudiantes presentan dificultades para resolver los problemas matemáticos con operaciones combinadas ya sea por falta de conocimiento procedimental y por limitación en las habilidades ya mencionadas, lo que afecta a su desempeño, aprendizaje y actitud frente a la asignatura.

Por lo que el objetivo de la investigación es diseñar estrategias neurodidácticas para fortalecer la resolución de problemas con operaciones combinadas y habilidades cognitivas en estudiantes de básica media específicamente con estudiantes de 9-10 años, objetivo que nace a

partir de las prácticas preprofesionales desarrolladas en una institución de la ciudad de Cuenca. En este contexto se observó que los estudiantes presentaban dificultades en la resolución de problemas con operaciones combinadas, pues los mismos aplicaban procesos mecánicos sin presentar una reflexión sobre las acciones aplicadas. De aquí el interés por proponer estrategias que motiven al estudiante a construir un aprendizaje significativo y reflexionar sobre el mismo.

Para el desarrollo del marco teórico se realizó una revisión teórica de diversos libros, artículos y documentos institucionales que corroboran la importancia de nuestra investigación. Los documentos revisados provienen de autores nacionales, regionales e internacionales, en donde cada investigación mencionaba la importancia de conocer cómo funciona el cerebro para la aplicación de estrategias dentro de la resolución de problemas con operaciones combinadas, al igual que destacaban la importancia del proceso de resolución de los problemas matemáticos, debido a que los mismos brindan conocimientos aplicables en la vida cotidiana.

En este sentido el marco metodológico se centra en un paradigma pragmático, ya que busca comprender una problemática y generar información que sea base para el diseño de la propuesta. Aplicando un enfoque mixto concurrente combinando datos cualitativos y cuantitativos para la recolección de datos dentro de una sola etapa a través de una prueba diagnóstico, la observación participante y una entrevista semiestructurada. El diseño de esta investigación es no experimental puesto que, no se manipula variables y su alcance es descriptivo propositivo debido a que permitió describir el fenómeno, para lograr proponer una solución al mismo.

Los instrumentos aplicados fueron un cuestionario con problemas matemáticos combinados, guías de observación y la entrevista semiestructurada, los cuales fueron diseñados a partir de la matriz de operalización que permite ser objetivos en cuanto a la información a recaudar.

El análisis de la información se realizó a través de una triangulación concurrente, en donde se organizó la información de acuerdo a las categorías y variables, permitiendo una visión amplia y la comparación de los resultados. Favoreciendo la interpretación completa del problema investigado, tales como encontrar convergencias y complementariedad entre los enfoques. A partir de este análisis se propuso estrategias neurodidácticas para fortalecer la resolución de problemas matemáticos combinados en base a las habilidades cognitivas implícitas en este proceso en estudiantes de básica media.

Finalmente, los resultados obtenidos demuestran las dificultades más comunes que se presentan en la resolución de problemas con operaciones combinadas. Por lo que, se destaca la necesidad del diseño de una propuesta pedagógica basada en la neurodidáctica. La cual está enfocada en fortalecer las habilidades que están presentes en la resolución de problemas matemáticos combinados permitiendo que el estudiante no solo memorice procesos pasos a seguir, sino que desarrolle estas habilidades necesarias para abordar los problemas desde el razonamiento y la reflexión

### 1.1 Línea de Investigación

El trabajo de integración curricular se adscribe a la línea de investigación número uno de la Universidad Nacional de Educación (UNAE), correspondiente a la Formación integral y

desarrollo profesional docente. Esta línea se enfoca en el campo de innovación, lo que permite orientar la investigación al ámbito didáctico, puesto que el estudio sobre la resolución de problemas con operaciones combinadas se vincula a la necesidad de fortalecer las prácticas docentes mediante estrategias didácticas fundamentadas en la neurociencia. Para de esta manera generar conocimientos que contribuyan a una práctica pedagógica integral que potencie el desarrollo de los estudiantes, así como también la formación profesional de docentes al brindarle herramientas.

### 1.2 Planteamiento del Problema

En el contexto educativo de básica media, la resolución de problemas con operaciones combinadas se presenta no solo como un contenido curricular, sino como un enfoque fundamental para desarrollar el pensamiento lógico, crítico y la autonomía del educando. Sin embargo, esta área constituye un desafío, ya que requiere que el alumno integre diferentes reglas y conceptos previos. Orton (1990) concibe la resolución de problemas como generadora de un proceso a través del cual quien aprende combina elementos del conocimiento, reglas, técnicas, destrezas y conceptos previamente adquiridos para dar solución a una situación nueva.

Desde la perspectiva investigativa, estudios como los de Juidías y Rodríguez (2007), de Velázquez y Goñi (2024), han analizado las dificultades presentes en la resolución de problemas matemáticos partiendo desde un punto de vista psicopedagógico. Los autores señalan que los estudiantes presentan dificultades debido a una mala comprensión de enunciados, limitado uso de estrategias y actitudes negativas hacia las matemáticas. Además, se demuestra que el déficit en la

resolución de problemas matemáticos radica en la falta de control y planificación del proceso, es decir no solo se basa en el dominio del conocimiento.

Para todo esto, cabe recalcar que la enseñanza de la Matemática dentro del contexto de Educación General Básica cumple un rol fundamental en el desarrollo del pensamiento lógico, crítico y creativo de los estudiantes. Tal como lo establece el Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria (2016) esta área busca que los estudiantes comprendan los conceptos matemáticos, apliquen estrategias y fortalezcan su razonamiento mediante la exploración y reflexión.

De la misma manera, las destrezas del área proponen que el aprendizaje de las matemáticas se basa en la comprensión de los procesos y no en la memorización de procedimientos, buscando promover la autonomía y el pensamiento metacognitivo. Sin embargo, en la práctica educativa aún persisten enfoques basados en la repetición mecánica de procedimientos, lo que limita el desarrollo de diferentes procesos cognitivos y emocionales.

Esta realidad se evidenció durante las prácticas preprofesionales desarrolladas en una Unidad Educativa fiscal de la Ciudad de Cuenca, en la parroquia de Totoracocha perteneciente a la zona urbana. Durante este proceso, se realizaron observaciones sistemáticas del entorno físico del aula, así como el aspecto social y pedagógico dentro del aula con el propósito de conocer e identificar los factores que influyen en el proceso de aprendizaje como dificultades que presenten los estudiantes o metodologías aplicadas por el docente.

Con base a lo observado, se identificaron manifestaciones problemáticas en los estudiantes de básica media, tales como limitaciones para comprender los enunciados,

seleccionar operaciones adecuadas, organizar la información y expresar su razonamiento en la resolución de problemas con operaciones combinadas

Adicionalmente, se identificó una dependencia al docente o compañeros para resolver los problemas, una limitada participación y dificultades en habilidades cognitivas como la atención, memoria de trabajo, comprensión lectora y metacognición que son esenciales en el proceso de resolución de problemas. Estas dificultades inciden directamente en el desempeño académico de los estudiantes y en el desarrollo de habilidades que le permitan construir un aprendizaje más reflexivo.

No obstante, en la práctica pedagógica se evidenció que el proceso de enseñanza de la Matemática en especial de la resolución de problemas matemáticos se desarrolla desde un enfoque repetitivo, en donde el estudiante cumple un rol pasivo y el docente se convierte en un transmisor de conocimientos. Esta situación representa una causa de la problemática identificada. A ello se suma, la escasa aplicación de estrategias didácticas que promuevan la participación de los estudiantes y el desarrollo de procesos cognitivos que les permitan razonar, identificar y reflexionar, teniendo en cuenta los diferentes estilos de aprendizaje.

Finalmente, se identifican debilidades en habilidades cognitivas como la atención y la comprensión lectora. Las cuales son necesarias en el procesamiento de información para la resolución de problemas matemáticos. En el ámbito emocional influyen factores como la motivación y la inseguridad dentro del área de Matemáticas.

En consecuencia, estas limitaciones provocan que el aprendizaje se vuelva mecánico y centrado en la repetición de procedimientos, lo que dificulta la compresión de conceptos y como

aplicarlos en el día a día. Lo que genera un bajo rendimiento académico y que los estudiantes no sean capaces de razonar lógicamente y reflexionar de su propio proceso de aprendizaje. Por lo que, surge la contradicción entre lo que debería ser según lo planteado en el currículo y la realidad de los estudiantes de educación media, debido a que el currículo promueve una enseñanza activa, reflexiva y contextualizada lo que en la realidad es escasa o no se presenta.

Por lo expuesto, se define como pregunta de investigación la siguiente:

¿Cómo contribuir al fortalecimiento de habilidades cognitivas implicadas en la resolución de problemas con operaciones combinadas en los estudiantes del subnivel medio?

### 1.3 Justificación

La presente investigación se justifica en base a la necesidad de fortalecer las prácticas educativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos en el subnivel de básica media, considerando que los estudiantes se encuentran en la etapa de las operaciones concretas, la cual, como menciona Piaget en este estadio los niños adquieren la capacidad de realizar operaciones lógicas y situaciones concretas, razonar lógicamente en relación a situaciones reales u objetos concretos (como se citó en Mora, 2017).

Además, la educación básica media corresponde a una etapa en la que los alumnos se encuentran en un período, en el cual las experiencias de aprendizaje tienen un impacto en la estructuración de procesos cognitivos. Por ello, esta etapa resulta fundamental para el desarrollo de habilidades cognitivas como la atención, la memoria, el razonamiento y la comprensión, lo que de cierto modo influye en el aprendizaje de las matemáticas y, en particular, en la resolución de problemas con operaciones combinadas.

Desde la neurociencia se conoce que el cerebro aprende de manera más efectiva cuando las actividades didácticas estimulan la atención, la motivación, la emoción y la reflexión consciente del aprendizaje (Mora, 2017). En este sentido, el aplicar estrategias neurodidácticas orientadas a la resolución de problemas con operaciones combinadas puede ayudar no solo al rendimiento académico, sino también a fortalecer habilidades como la metacognición, memoria de trabajo y pensamiento lógico y crítico (Dehaene, 2020).

De igual manera, la investigación se justifica desde una perspectiva pedagógica, puesto que se propone un enfoque innovador que articula los aportes de la neurodidáctica con el desarrollo de habilidades cognitivas, promoviendo un aprendizaje significativo. De acuerdo con Ausubel (2002), el aprendizaje se consolida cuando los nuevos conocimientos se relacionan directamente con los conocimientos previos del estudiante. Lo que se puede potenciar mediante estrategias que determinan la comprensión del enunciado, organización y reflexión de los procedimientos que usan en la resolución de problemas.

Desde la realidad educativa local, este estudio tiene relevancia al responder a un vacío que existe en la aplicación e investigación de nuevas estrategias, puesto que, la enseñanza de este tema sigue desarrollándose mediante métodos tradicionales que no toman en cuenta procesos cognitivos ni el desarrollo cerebral de los alumnos. Al proponer soluciones basadas en la neurociencia, esta investigación puede servir como un modelo para otros contextos educativos y contribuir al desarrollo de prácticas pedagógicas innovadoras y efectivas.

Finalmente, los resultados de esta investigación beneficiarán a diferentes actores educativos. Los docentes podrán contar con herramientas prácticas y fundamentadas

teóricamente para mejorar la práctica pedagógica, mientras que los estudiantes tendrán acceso a un aprendizaje más significativo y adaptado a sus necesidades. A nivel institucional, esta investigación podrá contribuir al cumplimiento de los objetivos educativos y destrezas establecidos en el currículo, promoviendo una educación de calidad y centrada en el estudiante. Por lo que, para llevar a cabo la investigación se plantearon los siguientes objetivos.

### 1.4 Objetivo General

Diseñar estrategias neurodidácticas para fortalecer habilidades cognitivas en la resolución de problemas matemáticos con operaciones combinadas en estudiantes de Básica Media.

### 1.5 Objeticos Específicos

1. Diagnosticar el nivel de desempeño de los estudiantes en el proceso de resolución de problemas con operaciones combinadas mediante la identificación de habilidades cognitivas implicadas.

2. Fundamentar teóricamente las estrategias neurodidácticas y las habilidades cognitivas implicadas en la resolución de problemas con operaciones combinadas.

3. Estructurar estrategias neurodidácticas sustentadas en la fundamentación teórica que se orienten al fortalecimiento de habilidades cognitivas en la resolución de problemas con operaciones combinadas.

## Capítulo II

# 2 Marco teórico Referencial

En este capítulo se presenta la fundamentación teórico-conceptual que sostiene esta investigación que se basa en estrategias neurodidácticas para fortalecer la resolución de problemas combinados a través de las habilidades cognitivas. En primer lugar, se revisan antecedentes y experiencias relevantes, tanto a nivel internacional como nacional. Dentro del ámbito internacional se toma en cuenta países como México, Colombia y Perú, en el ámbito nacional se analizan estudios de ciudades como Quito, Ambato, Ibarra y Daule. Con el propósito de identificar enfoques teóricos, metodológicos y resultados significativos que permitan sustentar la pertinencia del estudio y establecer una base sólida para el análisis de la problemática abordada.

Posteriormente, se profundiza en los referentes centrales que orientan el análisis, precisando la resolución de problemas, estrategias neurodidácticas y habilidades cognitivas. En el desarrollo teórico - conceptual, se explica la relación entre los referentes y las estrategias neurodidácticas enfocadas en las habilidades cognitivas para fortalecer la resolución de problemas con operaciones combinadas.

## 2.1 Antecedentes

Este apartado tiene como objetivo contextualizar la investigación mediante la revisión de estudios previos que han abordado la resolución de problemas matemáticos desde perspectivas didácticas y cognitivas, además de la aplicación de estrategias neurodidácticas. Para de esta forma identificar enfoques, métodos y hallazgos en los diferentes contextos educativos, así como reconocer limitaciones.

### *2.1.1 A Nivel Internacional*

En el contexto internacional existen investigaciones sobre la implementación de la neurodidáctica en las aulas de clase y su relación con las matemáticas. En este sentido, se analizó el estudio de Aguilar (2024) quien desarrolló una investigación en una escuela primaria rural del municipio de Kaua, Yucatán (México), dirigida a 27 estudiantes de tercer grado, cuyas edades oscilaron entre 8 y 9 años, con el objetivo de conocer y comprender las dificultades que presentan los niños al resolver problemas matemáticos.

El estudio se enmarcó desde un enfoque cualitativo, utilizando el método etnográfico educativo, lo que permitió observar e interpretar las acciones de los estudiantes y del docente en un contexto real. Para la recolección de información se emplearon observación participante, entrevistas, cuestionarios, diario de campo y análisis de fotografías. Entre los principales resultados se identificaron dos dificultades centrales: la transformación del lenguaje cotidiano al lenguaje matemático y la confusión en la aplicación del algoritmo de la resta. También se evidenció que la enseñanza tradicional del docente y el uso de problemas descontextualizados influyen en la aparición de estas dificultades.

Este estudio constituye un referente pertinente para el presente trabajo, puesto que ofrece una descripción profunda y contextualizada de las dificultades reales que enfrentan los estudiantes durante la resolución de problemas matemáticos. Dicha perspectiva se vincula con las carencias evidenciadas en el contexto de esta investigación, permitiendo comparar y encontrar puntos de convergencia sobre la falta de comprensión lectora, fallo en la ejecución de operaciones y la coherencia en el lenguaje matemático.

En cuanto a la investigación denominada *Diseño de una estrategia neurodidáctica para la comprensión lectora en el aula de matemáticas*, realizada en Colombia por Moreano y Páez (2020), cuyo objetivo fue diseñar una estrategia neurodidáctica para el proceso de comprensión lectora en la resolución de situaciones problemáticas en el aula de Matemáticas. La investigación se sustentó en un enfoque ontosemiótico de la educación matemática, el estudio incluyó fases diagnósticas, propedéuticas y de aplicación de secuencias neurodidácticas.

Los resultados evidenciaron que existen mejoras en la comprensión literal e inferencial de los estudiantes, es decir en la capacidad de identificar datos, establecer relaciones y seleccionar algoritmos matemáticos. Los autores concluyen, que aplicar estrategias innovadoras como la neurodidáctica optimiza el rendimiento académico, además ayuda a fortalecer los procesos cognitivos y el desarrollo de habilidades cognitivas que están ligadas directamente con la resolución de problemas matemáticos.

Este estudio aporta de manera relevante a la presente investigación, puesto que proporciona evidencias teóricas y metodológicas sobre la efectividad de las estrategias neurodidácticas para potenciar la comprensión lectora y en consecuencia la resolución de problemas, altamente replicables en el contexto de la presente investigación.

Por otra parte, un punto relevante de la neurodidáctica se centra en la metacognición, por ello, se analiza el estudio de Velázquez y Goñi (2024), titulado *Estrategia metacognitiva para mejorar la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de educación secundaria* en Perú, cuyo objetivo fue diseñar una estrategia metacognitiva para fomentar el desarrollo de la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de secundaria. La metodología empleada se

basó en el paradigma sociocrítico con un enfoque mixto, con alcance transformativo, donde se trabajó con una muestra de 16 estudiantes y 6 docentes.

Los autores concluyen, a partir de los resultados obtenidos que la implementación de estrategias metacognitivas favorece el desarrollo del pensamiento lógico, reflexivo y mejorar la capacidad de análisis de los estudiantes, promoviendo una mayor autonomía en su aprendizaje. Este estudio aporta fundamento teórico y práctico respaldados con evidencias empíricas en estudiantes de nivel secundaria, lo que permite considerar su aplicabilidad y adaptación al subnivel de básica media, contexto en el que se desarrolla la presente investigación.

En este sentido, dentro del contexto latinoamericano se destaca el estudio realizado en Perú por Inca Maldonado (2019), titulado *Las habilidades cognitivas en la resolución de problemas matemáticos,* cuyo objetivo fue analizar la relación entre las habilidades cognitivas y la resolución de problemas matemáticos en el proceso de enseñanza aprendizaje. El estudio utiliza un enfoque cualitativo, de tipo descriptivo y documental, que se sustenta en la revisión y análisis de literatura científica relacionada a las categorías de investigación.

Los resultados obtenidos del análisis teórico y empírico evidencian un limitado desarrollo de las habilidades cognitivas lo que dificulta la capacidad del estudiante para resolver problemas matemáticos de manera eficiente. También destaca que la memoria de trabajo y la planificación cumplen un rol en la comprensión del problema, selección de las estrategias y operación. Este estudio aporta de forma relevante a esta investigación, al proporcionar fundamentos teóricos que respaldan la incorporación de estrategias que favorezcan al fortalecimiento de las habilidades cognitivas para un aprendizaje más reflexivo y autónomo.

En cuanto, a las estrategias pedagógicax, Pérez y Ramírez (2011), en su estudio denominado *Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos: Fundamentos teóricos y metodológicos*, aplicada en Venezuela, que tuvo como objetivo analizar los sustentos teóricos y metodológicos que rigen la enseñanza de la matemática bajo el enfoque de resolución de problemas. Adoptaron un estudio descriptivo de corte documental, mediante la revisión de fuentes bibliográficas. Los resultados presentados resaltan que resolver un problema es una actividad de pensamiento que necesita que el estudiante aplique sus habilidades cognitivas.

No obstante, se concluye que en la realidad educativa se confunden los problemas con ejercicios rutinarios, lo cual no estimula el esfuerzo cognitivo necesario para el desarrollo de habilidades superiores. Esta investigación aporta bases teóricas para argumentar que la resolución de problemas no es un acto individual, sino una habilidad multidimensional.

### *2.1.2 A Nivel Nacional*

En cuanto a investigaciones desarrolladas en el contexto nacional, se considera el estudio desarrollado en Quito titulado *Estrategias neurodidácticas para el aprendizaje de las operaciones básicas de cálculo en los estudiantes de tercer grado de EGB* de Cruz et al. (2024) cuyo objetivo fue desarrollar y validar estrategias neurodidácticas, las cuales fueron fundamentadas en la gamificación y la estimulación multisensorial para mejorar el aprendizaje de las operaciones básicas en estudiantes de tercer grado.

La metodología empleada fue de enfoque mixto con diseño preexperimental, partieron del diagnóstico, diseño y evaluación de las estrategias. Aplicando un pre-test y post-test, en donde lograron identificar una mejora significativa en la comprensión y ejecución de las operaciones

básicas. A partir de ello, se concluyó que las estrategias neurodidácticas no solo mejoran el rendimiento académico, sino que también promueven la motivación y el aprendizaje significativo.

Los resultados que obtuvieron mostraron las potencialidades de las estrategias neurodidácticas a partir de la estimulación de los procesos de atención, la memoria y las emociones. Evidenciando como una aproximación multisensorial y lúdica fortalece la capacidad de resolución de problemas con operaciones básicas, facilitando el desarrollo del pensamiento crítico y la autonomía en el aprendizaje de las matemáticas en niveles inferiores.

Este estudio aporta pertinentemente al presente trabajo, ya que presenta evidencias confiables sobre el uso de estrategias neurodidácticas que han demostrado su efectividad en la mejora significativa de la comprensión y ejecución de operaciones matemáticas.

Dentro de la misma línea en el contexto nacional, se destaca el estudio realizado en la ciudad de Ambato por Delgado et al. (2024) titulado *Estrategias neurodidácticas para mejorar el aprendizaje de la matemática en los estudiantes de séptimo grado*, cuyo objetivo fue diseñar una estrategia neurodidáctica que mejore el aprendizaje de la matemática en estudiantes del séptimo año de la unidad educativa Honorato Vázquez. La investigación adoptó un enfoque mixto con diseño cuasiexperimental, aplicando la estrategia a un grupo experimental y comparando sus resultados con un grupo de control que trabajó con métodos tradicionales.

El proceso metodológico se estructuró en tres etapas: diagnóstico inicial, diseño de la propuesta y validación mediante criterio de especialistas y pruebas pedagógicas pretest y postest. Los resultados evidenciaron mejoras significativas en el grupo experimental, especialmente en la resolución de problemas, comprensión conceptual y ejecución de operaciones matemáticas, así

como un incremento en la motivación y participación activa de los estudiantes. Los autores concluyen que la aplicación de estrategias neurodidácticas basadas en la multisensorialidad, la contextualización y la estimulación de habilidades cognitivas como la atención y la memoria favorece un aprendizaje matemático significativo.

Esta investigación aporta un sustento empírico al presente trabajo, puesto que, demuestra la efectividad de la aplicación de las estrategias neurodidácticas enfocadas en diferentes habilidades cognitivas para de esta manera fortalecer el aprendizaje en Educación General Básica Subnivel Medio. Brindando evidencias de que la estimulación de procesos como la memoria, la atención y el razonamiento inciden en la comprensión de los contenidos; asimismo, evidencia que la implementación de prácticas basadas en el funcionamiento del cerebro favorece la motivación, participación y construcción del conocimiento.

Por otro lado, la investigación realizada por Cupuerán et al. (2024) denominada *La neurodidáctica aplicada a la resolución de problemas matemáticos, en los estudiantes del séptimo grado de EGB de la unidad educativa Ciudad de Ibarra*, que tuvo como objetivo desarrollar una estrategia basada en la neurodidáctica para mejorar la habilidad de resolución de problemas en estudiantes de séptimo grado de EGB. La metodología implementada se basa en un enfoque mixto con diseño cuasi experimental, a partir de un diagnóstico inicial, seguido del diseño, aplicación y evaluación de la estrategia mediante pruebas de pretest y postest aplicadas a un grupo experimental y de control.

La propuesta se fundamentó en los principios de la neurodidáctica como la estimulación de la atención, la memoria y las emociones, integrando actividades dinámicas y contextualizadas

que ayudaran a los estudiantes a consolidar los aprendizajes. De esta forma, los autores concluyen que la aplicación de la propuesta permitió mejorar de manera significativa el rendimiento académico de los estudiantes del grupo experimental. Por ello, los resultados demostraron que el uso de estrategias basadas en la estimulación cognitiva y emocional potencia los procesos de aprendizaje, fortaleciendo habilidades como el razonamiento lógico y pensamiento crítico. Este estudio se constituye como un aporte pertinente, puesto que se aplica estrategias neurodidácticas en la resolución de problemas y queda como una alternativa innovadora para poder aplicar en grados inferiores.

Por otro lado, se identificó un estudio reciente que evidencia la pertinencia de la neurodidáctica como un enfoque innovador el cual es el estudio realizado por Lara et al. (2025) titulado *Estrategias Neurodidácticas para potenciar el aprendizaje de las matemáticas,* realizado en la Unidad Educativa Eloy Rugel Aragundi, ubicada en el cantón Daule, provincia del Guayas. El estudio tuvo como objetivo proponer estrategias neurodidácticas específicas para desarrollar el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de cuarto año de EGB durante el año lectivo 2025-2026.

La investigación se enmarca bajo un enfoque mixto, con una muestra intencional conformada por 9 docentes y 30 estudiantes, empleando técnicas como la encuesta y la observación para el diagnóstico inicial. Los resultados evidenciaron que un uso frecuente de actividades y recursos que estimulen los componentes multisensoriales y favorecen la participación de los estudiantes, sin embargo, se identificó que a pesar de la implementación también se dan limitaciones en cuanto a la retroalimentación.

Los autores concluyen que la aplicación de estrategias neurodidácticas contribuyen de manera efectiva a la mejora de habilidades matemáticas y actitudes positivas de los estudiantes frente a esta materia, siempre y cuando se haga un uso adecuado. Por tanto, esta investigación constituye un referente relevante para el presente trabajo aportando fundamentos teóricos y empíricos que respaldan el uso de estas estrategias en los niveles de educación básica.

En la misma línea en una investigación titulada *Habilidades cognitivas en el aprendizaje de la Matemática,* Arroyo y Pallasco (2025) analizaron el desarrollo de las habilidades cognitivas en estudiantes de séptimo año de Educación Básica en una unidad educativa de la ciudad de Quevedo, Ecuador. A través de un enfoque cuantitativo, la investigación se centró en evaluar procesos cognitivos como la memoria de trabajo, la atención y el razonamiento lógico mediante la observación directa, también utilizaron tareas y ejercicios que requerían el uso de las habilidades cognitivas mencionadas.

Los resultados que obtuvieron revelaron una variabilidad significativa en el desarrollo cognitivo de los estudiantes, destacando que la comprensión lectora juega un papel crucial en la resolución de problemas matemáticos. Ante estos resultados los autores enfatizan la necesidad de que los docentes adapten sus estrategias a los niveles de desarrollo individual para fortalecer las capacidades cognitivas de los estudiantes. Este trabajo brinda información importante sobre las habilidades presentes tanto en el aprendizaje de las matemáticas como en la resolución de problemas, además de coincidir con que se deben emplear estrategias que tengan en cuenta la capacidad de los estudiantes y a su vez como el cerebro funciona en estos aprendizajes.

Con base a las investigaciones revisadas, se destaca la necesidad de implementar estrategias para mejorar la resolución de problemas. Estos hallazgos definen la necesidad de profundizar en base a principios teóricos que sustenten las estrategias elegidas, lo que permite estructurar una fundamentación teórica que guíe el estudio y respalde la selección de métodos pedagógicos efectivos.

## 2.2 Fundamentación Teórica

La fundamentación teórica se constituye en un sustento conceptual que permita analizar, características, enfoques y conceptos que respaldan el uso de estrategias neurodidácticas en la resolución de problemas matemáticos con operaciones combinadas. Este apartado brinda una guía para la selección de estrategias, la definición de las categorías de análisis y el establecimiento de relaciones entre los fundamentos teóricos y la práctica educativa. Por lo tanto, la fundamentación teórica se establece como un pilar clave que respalda la validez de la investigación.

### *2.2.1 Didáctica de la Matemática*

La didáctica de las matemáticas se configura como la disciplina que estudia los procesos de enseñanza-aprendizaje de los conocimientos matemáticos. Desde la perspectiva de Brousseau (1986) el centro de esta disciplina recae en la “situación didáctica” que el docente diseña para que el estudiante construya su conocimiento. Este planteamiento permite comprender que el aprendizaje de las matemáticas no es una transmisión de saberes, sino un proceso de construcción de aprendizajes donde el alumno cumple un rol activo.

En concordancia con esta visión, Arteaga y Macias (2016) sostienen que la didáctica de las matemáticas abarca todos los componentes del proceso educativo, tales como metodologías, teorías de aprendizaje, dificultades cognitivas, recursos y materiales didácticos. Elementos que permiten comprender cómo se produce el aprendizaje matemático, orientar al docente hacia una práctica significativa. Además de que el estudiante sea quien interactúe con el entorno y el contenido matemático.

Esta postura amplia el enfoque de Brousseau al demostrar que la enseñanza matemática no se basa solo en el diseño de situaciones, sino de una estructura pedagógica que articula factores metodológicos, cognitivos y contextuales. Desde esta perspectiva, el docente toma el rol de mediador, capaz de diseñar estrategias fundamentadas, acordes a las necesidades y características de los estudiantes. Tal como mencionan Abreu et al. (2017) la didáctica surge como esa respuesta para equilibrar la interacción entre las estrategias que el docente plantea y el desarrollo de aprendizaje de los estudiantes.

Por lo tanto, la didáctica de la matemática no solo guía al docente para la enseñanza de los contenidos, sino que transforma la visión del aprendizaje matemático. El cual no se limita a la memorización de fórmulas o procesos, sino a la capacidad de gestionar situaciones donde el conocimiento matemático actúa como herramienta para la resolución de problemas matemáticos o cotidianos.

Por ende, se infiere que la didáctica de la matemática se fortalece al considerar la manera en que aprenden los estudiantes y los procesos cognitivos que intervienen en el proceso. En este sentido, su aplicación no debe limitarse al diseño de actividades, sino que debe centrarse en la

comprensión del proceso de aprendizaje, donde la motivación, el pensamiento y la experiencia se convierten en pilares importantes para la construcción progresiva del conocimiento matemático.

### *2.2.2 Resolución de Problemas Matemáticos*

En este sentido, la resolución de problemas matemáticos es una de las competencias más significativas del aprendizaje de las matemáticas, pues estimula no solo el cálculo, sino el pensamiento crítico, la creatividad y la capacidad de aplicar conocimientos en contextos reales (Polya, 1945). Desde esta perspectiva, la didáctica de la matemática busca favorecer el desarrollo de procesos de comprensión, razonamiento y aplicación del conocimiento.

Del mismo modo es una competencia que favorece la toma de decisiones y la transferencia de conocimientos a situaciones nuevas, permitiendo que el aprendizaje sea funcional y se logre dar una solución a una situación nueva (Ruiz y García 2003). Con esto se comprende que la resolución de problemas en el área de matemáticas es un eje central del aprendizaje, debido a que permite que los estudiantes apliquen conceptos, procedimientos y habilidades en situaciones ya sean reales o contextualizadas.

Asimismo, el Ministerio de Educación del Ecuador (2016) destaca que la resolución de problemas promueve la comprensión profunda de contenidos y el desarrollo de habilidades cognitivas, convirtiéndose en una herramienta necesaria para la construcción del aprendizaje. En este proceso el estudiante se enfrenta a situaciones desafiantes que lo lleven a reflexionar, analizar y buscar estrategias acordes a lo que el problema solicita e ir más allá de procedimientos rutinarios aplicando procesos cognitivos como la atención, el razonamiento, entre otros.

En este sentido Schoenfeld (1985) sostiene que este proceso no solo depende del dominio de contenidos matemáticos, sino también del uso de estrategias, la autorregulación y los conocimientos basados en las experiencias del estudiante. Teniendo en cuenta lo mencionado la resolución de problemas matemáticos no es un proceso mecánico, sino una oportunidad para que el estudiante sea capaz de comprender cómo llega al resultado y consolidar conocimientos que le sirvan de base para próximos aprendizajes.

Desde la visión cognitiva, el resolver problemas matemáticos debe considerarse como una habilidad compleja que implica la articulación de procesos mentales y autorregulatorios, y no solo como un acto mecánico. En esta línea, Pozo y Postigo (1994) sostienen que la resolución de problemas no se trata solo de aplicar algoritmos, sino un proceso de toma de decisiones donde los alumnos deben movilizar y coordinar sus recursos cognitivos como la atención, memoria y comprensión para llegar a una solución.

No obstante, esta movilización no se produce de forma espontánea, sino que requiere procesos de regulación cognitiva. En este sentido, Bermejo (2004) señala que la resolución de problemas necesita de la integración de habilidades cognitivas que le permitan al estudiante transformar el lenguaje del problema a una representación mental comprensible. Esta perspectiva evidencia que la dificultad en la matemática no radica solamente en la comprensión de contenidos, más bien, en la capacidad del alumno para gestionar estrategias a través de sus propios procesos mentales.

A esta postura se suma la contribución de Schoenfeld, quien acota que el éxito en la resolución de problemas no es producto del azar ni del dominio de procedimientos, sino de la

autorregulación del pensamiento, donde los alumnos monitorean, evalúan y seleccionan las estrategias adecuadas según el problema planteado. De manera complementaria, Pérez y Ramírez (2011) mencionan que la resolución de problemas constituye una habilidad multidimensional en la que interactúan factores afectivos y gestión de carga informativa.

Con base en lo mencionado, se infiere que la resolución de problemas matemáticos constituye una habilidad cognitiva compleja que no se desarrolla de manera aislada, sino es el resultado de la interacción y consolidación de procesos o habilidades como la atención, la memoria de trabajo, el razonamiento lógico y la comprensión lectora. En este sentido, aprender a resolver problemas matemáticos implica más que dominar procedimientos; abarca el fortalecimiento de habilidades cognitivas que le permitan al educando interpretar información, organizar estrategias y evaluar resultados.

#### *2.2.2.1 Principales Dificultades en el Proceso de Resolución de Problemas Matemáticos*

Para comprender mejor las dificultades o cuál es el objetivo de las estrategias neurodidácticas, es necesario identificar los obstáculos que se presentan durante la resolución de problemas matemáticos. En este sentido, el proceso de resolución de problemas se fundamenta en el modelo propuesto por Pólya (1945) quien plantea cuatro fases orientadoras: comprensión del problema, elaboración de un plan, ejecución del plan y revisión o visión retrospectiva.

Este modelo ha constituido un referente en la matemática, al orientar el pensamiento de los estudiantes frente a situaciones problemáticas. No obstante, en el contexto de aula la resolución de problemas matemáticos suele evidenciarse como una secuencia de pasos que no

garantiza la comprensión del problema. Es decir, el estudiante no siempre es consciente de los pasos o procesos que sigue, limitándose en muchos casos a ejecutarlos de manera mecánica.

En coherencia con este modelo, se adoptan los pasos que se emplean comúnmente en las aulas de clases, los cuales son: datos, razonamiento, operación y respuesta, las mismas que guardan correspondencia directa con las fases planteadas por Pólya. La primera fase consiste en comprender el problema lo que implica leer, identificar los datos, reconocer la incógnita y entender las condiciones que presenta el enunciado. La segunda fase corresponde a la elaboración de un plan donde el estudiante selecciona las estrategias, establece relación entre los datos, plantea las operaciones o representa gráficamente la información.

En la tercera fase se aplican de manera ordenada los procedimientos u operaciones en donde se pone a prueba los conocimientos previos. La última fase implica revisar la respuesta obtenida, verificando su coherencia con la pregunta del problema. A pesar de la implementación de estas fases los estudiantes presentan dificultades en el proceso lo que afecta a la resolución correcta de un problema matemático. Estas dificultades son comunes en problemas que requieren de dos o más operaciones.

En este sentido, Aguilar (2024) señala que las dificultades en la resolución de problemas no se deben únicamente a la falta de conocimientos matemáticos, sino también en la manera en la que la información llega al estudiante. Esta postura desplaza el análisis desde el dominio de contenidos hacia la ausencia de estrategias que le permitan al estudiante autorregularse, planificar, monitorear o evaluar sus acciones limitando su capacidad para enfrentar situaciones

problemáticas de manera autónoma. A esto se le puede sumar factores como miedo a equivocarse o a la idea de que solo existe una manera de llegar a la solución, lo que afecta a la motivación.

Pólya (1945) sostiene que si el estudiante no entiende el problema cualquier intento de solución carece de sentido. Esta dificultad se manifiesta en la identificación de los datos relevantes, comprensión de la pregunta o al relacionar el problema con conocimientos previos. A su vez, Mayer (2011) menciona que la comprensión es una fase crítica del proceso de resolución de problemas, debido a que los errores que se cometen en esta etapa conducen a respuestas incorrectas, incluso si el estudiante domina los procedimientos matemáticos.

Otra de las dificultades se relaciona con la elección de las operaciones, muchos de los estudiantes tienden a realizar una traducción directa del enunciado, sin comprender el mismo. Estableciendo asociaciones superficiales entre palabras claves y operaciones (Orratia, 2006). En este sentido, términos como “ganar”, “quitar” o “repartir” se convierten en indicadores que activan una respuesta inmediata, sin terminar de analizar el problema.

Esta situación cobra relevancia cuando, según Geary (2004) los estudiantes presentan limitaciones en la recuperación de hechos numéricos ya sea como la ubicación de los números, las tablas de multiplicar o procesos de llevar y pedir. Aspectos que dificultan la resolución correcta del problema y llevan a situaciones a futuro difíciles de tratar. En muchos casos dichas limitaciones se originan en niveles educativos previos, por lo que resulta fundamental fortalecer las bases relacionadas con el dominio de las operaciones básicas.

Por último, en la fase de interpretación y respuesta, los alumnos presentan respuestas que numéricamente son correctas según la operación, pero conceptualmente es incoherente con el enunciado del problema por ejemplo responder que un bus lleva 20,5 personas. Este tipo de errores se manifiestan por la ausencia de habilidades como el razonamiento lógico y la metacognición, procesos que llevan al estudiante analizar si la respuesta obtenida tiene relación y es coherente con lo que el problema solicita.

A partir de lo presentado, se puede inferir que la resolución de problemas es un proceso en donde los estudiantes presentan dificultades que se relacionan con aprendizajes previos, pues para llegar a la solución se deben aplicar diferentes habilidades y conocimientos. Por lo que se destaca la importancia de aplicar estrategias que busquen fortalecer tanto la resolución como la confianza del estudiante para proponer vías de solución siendo consciente de cada paso a realizar.

#### *2.2.2.2 Resolución de problemas con operaciones combinadas*

En el nivel de Educación General Básica Media, el currículo establece que los estudiantes deben formular y resolver problemas que requieran el uso de las operaciones aritméticas básicas como lo son la suma, la resta, la multiplicación y la división dentro del mismo problema, así como la interpretación de la solución dentro del contexto del problema. Los problemas en donde se presentan de dos a tres operaciones no requieren la aplicación de reglas o jerarquía de operaciones, sino que es necesario la comprensión del contexto o enunciado, el análisis de la información y la toma de decisiones para seleccionar y aplicar las operaciones adecuadas.

La resolución de problemas matemáticos con operaciones combinadas definidos por Martinez, et al. (1998) como problemas compuestos, es decir, en donde hay más de una relación

entre los datos, lo que significa que tiene dos operaciones a resolver. Este tipo de problemas implica una demanda mayor del procesamiento tanto de la información como de resolución de las operaciones. Los estudiantes suelen presentar dificultades en reconocer los datos o en la operación que se debe realizar primero y los datos que se deben tener en cuenta para aplicar la segunda operación.

Por ello, Vergnaud (1991) menciona que no depende solo del cálculo también depende de la capacidad de comprender las relaciones jerárquicas entre los datos, por lo que es importante que el estudiante desglose el problema y comprenda las operaciones que se deben aplicar. Este proceso de descomposición requiere la activación de las habilidades cognitivas que trabajando en conjunto le permiten al estudiante comprender y resolver de manera correcta el problema.

La resolución de problemas matemáticos con operaciones combinadas constituye un proceso que, más allá de poner en prácticas los conocimientos y habilidades del estudiante, busca que este logre identificar, comprender y analizar el problema con el propósito de resolverlo a partir de sus propios saberes. Asimismo, constribuye al refuerzo de habilidades que le permitan enfrentar diversas situaciones de la vida cotidiana con mayor seguridad y autonomía.

#### *2.2.2.3 Habilidades Cognitivas en la Resolución de Problemas Matemáticos*

Como se expuso anteriormente la resolución de problemas matemáticos no es un simple proceso que se aplica por inercia, sino que los estudiantes hacen uso de varias habilidades para llevar a cabo este proceso y obtener una respuesta correcta. Por ello, las habilidades cognitivas se constituyen como un eje fundamental en los procesos de aprendizaje, ya que le permiten al estudiante percibir, procesar, organizar, almacenar y utilizar la información de manera eficaz.

En este sentido, Gatti (2005) señala que las habilidades cognitivas son capacidades que hacen al estudiante competente y le permiten interactuar de manera simbólica con el entorno, al discriminar estímulos, identificar y clasificar conceptos, así como formular o resolver problemas. Esto implica que el desarrollo y refuerzo de estas habilidades resulta fundamental para favorecer un aprendizaje significativo, especialmente en un proceso como la resolución de problemas.

En relación con lo expuesto, López (2018) sostiene que las habilidades cognitivas deben ser aprendidas, practicadas, fortalecidas de manera continua, ajustándose al tipo de actividades que el estudiante realice. Esta afirmación permite deducir que estas capacidades no emergen de forma espontánea, sino que dependen del diseño de actividades pedagógicas que fortalezcan dichas habilidades en la resolución de problemas combinados.

En el ámbito educativo, las habilidades cognitivas ayudan a que el alumno no solo absorba información, más bien la procese y aplique en diferentes contextos. En esta línea, Capilla (2016) señala que las habilidades cognitivas forman parte de las herramientas o medios a los cuales el estudiante recurre para identificar y transformar la información en conocimiento.

Desde estas perspectivas, el desarrollo de las habilidades no se limita a la memorización, sino que incluye procesos de mayor complejidad como el razonamiento, la reflexión y la toma de decisiones. Además de que son procesos mentales que deben reforzarse y trabajarse mediante actividades intencionadas, puesto que el cerebro aprende y se desarrolla a través de la estimulación constante, la práctica y la experiencia significativa.

En función de lo analizado, se puede inferir que el desarrollo de las habilidades cognitivas constituye un elemento fundamental en el proceso de aprendizaje. En este sentido, resulta necesario promover prácticas pedagógicas que trasciendan la repetición y favorezcan la participación del estudiante, permitiéndole ser parte de su proceso de aprendizaje de manera reflexiva. La atención, memoria, comprensión lectora, la metacognición y el razonamiento lógico se considerarían fundamentales dentro del área de matemáticas, las mismas que están presentes en otras áreas del conocimiento.

La atención, entendida como la capacidad de concentrarse frente a un estímulo específico ignorando distracciones, lo que es fundamental para seguir instrucciones y mantener la concentración en las actividades (Anderson, 2005). Asimismo, la memoria permite almacenar y recuperar información tanto a corto como a largo plazo, siendo indispensable para recordar procedimientos (Baddeley 2007).

Finalmente, el razonamiento lógico, la comprensión lectora y la metacognición permiten al estudiante pensar de forma organizada y establecer relaciones entre ideas (Sternberg 2003, citado en Arroyo y Pallasco, 2025) lo que facilita la interpretación adecuada de la información, la selección de estrategias pertinentes y la regulación de su propio proceso de resolución a través de la planificación, el seguimiento y la evaluación de cada uno de los pasos.

Desde estas perspectivas se puede inferir que las habilidades operan de manera interrelacionada en el procesamiento de la información. Esta articulación configura una base desde la cual el estudiante organiza su pensamiento y actúa frente a diversas situaciones. La figura 1 muestra que la resolución de problemas se constituye como una habilidad cognitiva superior

que integra cinco habilidades cognitivas esenciales para poder llevar a cabo dicho proceso. El fortalecimiento articulado de estas capacidades favorece no solo al desempeño académico, sino también a la construcción de un pensamiento reflexivo y autónomo.

**Figura 1.**

*Habilidades cognitivas implicas en la resolución de problemas*




*Nota.* Elaboración propia (2026)

*2.2.2.4 Comprensión lectora.*

Por ende, se considera necesario conocer de qué trata cada una de las habilidades cognitivas para tener una mejor comprensión de las estrategias. Como punto de partida está la comprensión lectora, la cual es una habilidad cognitiva fundamental en la resolución de problemas con operaciones combinadas, debido a que le permite al estudiante interpretar la información, identificar los datos relevantes y comprender el problema. Tal como lo afirma

Benavides y Zambrano (2023) esta habilidad permite entender y procesar la información de los enunciados, por lo que es necesario fortalecer la lectura y mejorar el análisis reflexivo.

Esta postura se articula con lo planteado por Pólya (1945), quien afirma que el primer paso para resolver un problema es "comprenderlo" lo cual implica comprender las relaciones semánticas presentes en el enunciado. En consecuencia, la comprensión no debe reducirse a la lectura superficial, sino ser la base cognitiva en la cual se construye el proceso de resolución.

Por lo que es necesario que el estudiante supere diversas etapas de procesamiento de la información que va desde la identificación de datos hasta la interpretación de significados y valoración del resultado. En primera instancia está el nivel literal que de acuerdo con Pinzas (2006) se centra en la capacidad de reconocer y recordar la información explícita, ya sean nombres, datos o secuencias de las acciones. En las matemáticas este proceso es importante para la identificación de condiciones presentes en el enunciado, afectando al primer paso hacia la solución del problema.

Luego el estudiante debe alcanzar una comprensión inferencial, la cual incide en la construcción mental de los pasos del problema. Pinzas (2006) menciona que en este nivel el estudiante relaciona información explícita con sus conocimientos previos para lograr deducir las operaciones que se deben aplicar. Lo que en matemáticas se puede traducir como la capacidad de interpretar el significado de algunos términos como "repartir", "quitar" o "incrementar" permitiendo que el cerebro organice la lógica del problema y el orden de las operaciones.

Finalmente, la comprensión crítica y metacognitiva tal como lo proponen Solé (1992) y Cassany (2006) le permite al estudiante evaluar la coherencia del resultado obtenido y el proceso

aplicado. Es decir que le permite al estudiante no solo obtener un resultado, sino comprender el proceso que llevó al resultado, si la respuesta es lógica de acuerdo con el problema y ser capaz de explicar los pasos y razonamiento. Desde esta perspectiva, la comprensión lectora permite al estudiante aplicar su conocimiento matemático y adaptarse a diversos contextos.

En consecuencia, fortalecer la comprensión lectora para la resolución de problemas con operaciones combinadas es fundamental para brindar al estudiante las herramientas que le permitan gestionar la información y consolidar un conocimiento significativo que se pueda aplicar al momento de tomar decisiones en situaciones del contexto real.

#### *2.2.2.5 Memoria de trabajo*

Luego está la memoria de trabajo, la cual se encarga de mantener y manipular temporalmente la información necesaria para realizar las diferentes tareas como la comprensión, el aprendizaje y la resolución de problemas. En el contexto matemático, permite que el estudiante retenga datos, siga pasos y coordine operaciones mientras se procesa la información. Baddeley (2003) menciona que la memoria de trabajo involucra el almacenamiento y la manipulación de la información que se asume como necesaria para llevar a cabo actividades cognitivas.

Asimismo, Trafoya et al. (2012) delimitan que la memoria de trabajo es un sistema mediante el cual la información es mantenida y manipulada de manera temporal y utilizada para alcanzar objetivos inmediatos. Estas perspectivas complementarias, permiten comprender que esta habilidad interviene en el proceso de resolución, desde la comprensión del enunciado hasta la respuesta. Debido a que, se presenta como un espacio mental en donde el estudiante integra la información recibida con sus conocimientos y da una solución al problema.

De acuerdo con el modelo de Baddeley (2003) esta habilidad se organiza en estructuras que interactúan entre sí para dar solución a un problema matemático:

- Bucle Fonológico es el encargado del procedimiento de información verbal y numérica, este componente le permite al estudiante retener instrucciones del enunciado largo mientras identifica la operación a realizar
- Agenda visoespacial es el componente encargado de la creación y manipulación de imágenes mentales, lo que le permite al estudiante representar gráficamente el problema y poder organizar la información para solucionar de manera práctica el problema
- Ejecutivo central es el componente que permite que el estudiante descarte información irrelevante del enunciado y supervise sus propios pasos para asegurar que el resultado sea lógico y tenga una relación con el proceso de solución.

Es decir que la integración de estos componentes aporta a la resolución de problemas matemáticos. Por ello, Stelzer y Cervigni (2011) sostienen que las dificultades en matemáticas no siempre se deben a una falta de conocimiento conceptual, sino a una sobrecarga en la memoria de trabajo.

Por lo que, al fortalecer esta habilidad mediante estrategias didácticas facilita que el estudiante pueda integrar las demás habilidades implicadas, conocimientos previos y logre detectar fácilmente si el resultado no tiene sentido y corregirlo a tiempo, fomentando un aprendizaje significativo e individual.

#### *2.2.2.6 Atención*

La atención es la habilidad que permite seleccionar, focalizar y mantener información relevante. En la resolución de problemas, resulta esencial para resolver problemas combinados que requieren de varios pasos. Así como, lo afirma Sánchez -Pérez et al. (2023) que esta habilidad cognitiva es esencial puesto que les permite a los estudiantes concentrarse en tareas específicas, ignorar distracciones y mantener el enfoque durante periodos prolongados lo que aporta al desarrollo académico e integral.

También, Londoño (2009), menciona que la atención no es una habilidad unitaria, sino que se divide en diferentes tipos que trabajan conjuntamente para garantizar que el estudiante logre resolver el problema comprendiendo todos los pasos. Para el desarrollo de esta investigación y sobre todo los tipos de atención que se encuentran relacionados con la resolución de problemas se presentan a continuación:

- Atención sostenida la cual es la capacidad de mantener el foco en una actividad durante un tiempo prolongado, de acuerdo con Yambay y Coello (2023) la atención sostenida le permite al estudiante desarrollar otras habilidades cognitivas que favorezcan los procesos de aprendizaje y una mejora académica.

  Un estudiante que se distrae y no mantiene su atención en la actividad puede cometer errores ya sea al comienzo, en el proceso o al final de este. En el proceso de resolución de problemas puede presentarse cuando el estudiante comete errores en el procedimiento o no termina la tarea.
- Atención selectiva, permite al estudiante centrarse en los datos o partes relevantes del problema e ignorar los irrelevantes que no aportan a dar solución al problema.

> Aragundi-Demera y Meza-Intriago (2023) definen la atención selectiva como la capacidad para concentrarse e ignorar distracciones o aspectos innecesarios para la acción a realizar en ese momento, por lo que tiene efectos importantes en el aprendizaje y dominio de los conceptos.
>
> Sin esta habilidad el estudiante puede enfocarse en ideas secundarias del problema matemático y no comprender la idea global del problema o lo que el problema solicita.

La relación que existe entre la atención y el desempeño de los estudiantes es directa, por lo que fortalecer la atención durante el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas es esencial. Además, se relaciona con la motivación y emoción, como mencionan Pávez y Farfán (2025) estos dos factores con la atención son motores esenciales que orientan tanto el comportamiento y facilitan la construcción de aprendizajes. Es por ello, que un problema matemático que active la curiosidad del niño genera una respuesta atencional mayor, destacando la importancia de aplicar estrategias que le permitan al estudiante fortalecer esta habilidad que ayuda a activar otras habilidades y trabajar con un fin común.

#### *2.2.2.7 Razonamiento lógico*

En cuanto al razonamiento lógico se define como la capacidad de establecer relaciones entre ideas, identificar patrones, inferir conclusiones y aplicar reglas de manera coherente. Permite analizar situaciones problemáticas, seleccionar las estrategias adecuadas y justificar los procedimientos utilizados.

Piaget (1975) propone que el razonamiento lógico se centra en la noción de conocimiento, la cual surge de las relaciones entre los objetos y parte de la propia producción del estudiante. Es

decir, funciona como la herramienta que le permite al estudiante asimilar nueva información y estructurar respuestas coherentes al contexto del problema.

Esto no se limita a verificar el resultado, el razonamiento lógico implica comprender el problema y determinar los procedimientos adecuados para llegar a la solución correcta. En matemáticas esta capacidad favorece el pensamiento crítico y la toma de decisiones, facilitando la formulación de hipótesis, la verificación de hallazgos y la detección de errores para consolidar la comprensión conceptual. Tal como lo afirman Sosa et al. (2024) el "razonamiento lógico matemático es el proceso de utilizar principios lógicos para llegar a conclusiones válidas y resolver problemas" (p.208)

Por lo tanto, el desarrollo del razonamiento lógico desde etapas tempranas contribuye a que los estudiantes enfrenten los problemas matemáticos con seguridad y autonomía. Esta habilidad no se limita a la resolución de problemas, sino que está presente dentro del proceso de aprendizaje por ello, aplicar estrategias didácticas y neurodidácticas que estimulen o activen esta habilidad es fundamental.

#### *2.2.2.8 Metacognición*

En consecuencia, la metacognición se refiere al conocimiento y control que una persona tiene sobre sus propios procesos. En este sentido, Flavell (1979) la define como el conocimiento que una persona tiene sobre su propio proceso y productos cognitivos es decir del conjunto de habilidades que aplica durante una actividad. A esta idea se suma, Burón (1996) donde menciona que esta habilidad implica que el estudiante no solo posee conocimientos del tema, sino que conoce sus propios procesos cognitivos y es capaz de controlarlos de forma autónoma.

Desde esta perspectiva, la metacognición es el motor del proceso de aprendizaje, ya sea, educativo o personal, debido a que, el conocimiento y las habilidades puedan ser fortalecidas debido al proceso de reflexión sobre su propio proceso. Además, de promover la conciencia sobre el error y la mejora, permitiendo que se pueda transferir a situaciones de la vida real de manera autónoma.

Por ello, dentro de las matemáticas específicamente en la resolución de problemas es un componente fundamental, ya que favorece la planificación, el control y la verificación en el proceso de resolución. Por ende, la ausencia de esta habilidad conduce a una ejecución mecánica de procedimientos.

### *2.2.3 Neuroeducación*

Habiendo abordado las habilidades cognitivas, es necesario ahora conocer sobre la neurodidáctica y qué rol tiene dentro de esta investigación. La neuroeducación surge como un campo interdisciplinario que integra los aportes de la neurociencia, la psicología y la pedagogía, con el propósito de comprender de manera profunda cómo aprende el cerebro y como se puede aplicar en contextos educativos.

En este sentido, diversos profesionales han aportado al desarrollo teórico y práctico de este enfoque, generando bases científicas que permitan ser aplicadas en los procesos de enseñanza – aprendizaje desde una perspectiva integral. Battro (2011) define a la neuroeducación como una disciplina que promueve la integración entre las ciencias de la educación y neurociencia, para el desarrollo de estrategias pedagógicas basadas en evidencias científicas que aporten de manera significativa a los procesos de aprendizaje.

De manera complementaria, Mora (2017) señala que la neuroeducación permite aprovechar los conocimientos sobre el funcionamiento del cerebro integrado a la psicología con el objetivo de potenciar tanto los procesos de aprendizaje y memoria de los estudiantes. En este marco, la neuroeducación tiene como propósito comprender cómo aprende el cerebro y como la aplicación de estos conocimientos optimiza los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Tal como lo indica Mora (2017) la neuroeducación no solo significa potenciar y mejorar habilidades, sino que también busca detectar dificultades en los estudiantes que incapaciten o reduzcan sus capacidades ya sea para leer, resolver operaciones o aprender una determinada materia.

Desde la perspectiva de ambos autores, se deduce que es importante tener conocimiento de cómo funciona el cerebro para diseñar experiencias de aprendizaje más significativas para el estudiante ya que existen factores que se pueden tener en cuenta e influyen directamente en la consolidación de los aprendizajes. Además, se consolida como un enfoque que favorece una educación más inclusiva y ajustada a las necesidades de los estudiantes.

#### *2.2.3.1 Neurodidáctica*

Bajo este enfoque la neuroeducación puede entenderse como un enfoque amplio que integra aportes de la neurociencia en el ámbito educativo. Por ello, resulta fundamental abordar la neurodidáctica, al constituirse como el componente aplicado que se vincula de manera directa con la práctica dentro del aula. El término neurodidáctica fue introducido por Gerhard Preiss y Gerahard Friedrich en 1988, y difundido en el ámbito hispano a partir de 2003 mediante la revista *Mente y Cerebro*. Estos autores plantearon que el proceso de enseñanza resultaría más efectivo

cuando se desarrolla en relación con el crecimiento y funcionamiento del cerebro (citado en Fernández, 2017).

En esta misma línea, Portellano (2018), menciona que la neurodidáctica es una "fusión de la neurociencia, educación y psicología, que pretende comprender el neurodesarrollo, utilizando sus conocimientos para crear nuevas metodologías que permitan optimizar los procesos de enseñanza-apremdizaje" (p.15). En este sentido, la neurodidáctica representa un avance en el campo educativo al integrar los aportes de la neurociencia y neuroeducación con la pedagogía con el propósito de optimizar los procesos de enseñanza – aprendizaje.

De la misma manera, Vidal (2024) destaca que la neurodidáctica "es una disciplina de las neurociencias que se encarga de optimizar el proceso de enseñanza a partir del desarrollo cerebral" (p.197). Desde estos enfoques, al aplicar conceptos de cómo aprende el cerebro y cómo se adapta, los docentes pueden crear estrategias que les permitan potenciar el aprendizaje favoreciendo el desarrollo de habilidades cognitivas de los estudiantes.

Por otro lado, Cedeño y Bailón (2021) abordan la neurodidáctica como una herramienta muy poderosa para construir el aprendizaje. Esto podría darse a partir de la comprensión de las condiciones más favorables y los procesos de enseñanza-aprendizaje según las características propias del grupo de la clase. De este modo, brindar las herramientas necesarias para la construcción de un aprendizaje basado en la neurociencia y la educación.

En definitiva, la neurodidáctica se presenta como un enfoque educativo fundamental para adaptar la enseñanza a las necesidades y características específicas de cada grupo de estudiantes.

Al identificar y aplicar las condiciones óptimas para el aprendizaje, los docentes pueden crear ambientes más inclusivos, motivadores y efectivos.

Esta personalización favorece no solo la adquisición de conocimientos, sino también el desarrollo integral de los alumnos, fortaleciendo tanto sus habilidades cognitivas como socioemocionales. Por ello, incorporar la neurodidáctica en la práctica pedagógica resulta clave para alcanzar un aprendizaje significativo y duradero. Aunque la neuroeducación y la neurodidáctica están estrechamente relacionadas no tratan lo mismo, se diferencia por su nivel de aplicación dentro del ámbito educativo.

La neuroeducación se centra en analizar y explicar los procesos neurológicos que están presentes o intervienen en el aprendizaje generando información que ayude a los docentes a comprender cómo aprenden los estudiantes y así mejorar su práctica docente. En cambio, la neurodidáctica ya se trata sobre la aplicación al contexto real del aula, mediante la planificación y aplicación de estrategias didácticas específicas.

#### *2.2.3.2 Estrategias neurodidácticas*

En consecuencia, las estrategias neurodidácticas se fundamentan en la integración de los aportes de la neurociencia al ámbito pedagógico, con la intención de diseñar experiencias de aprendizaje acordes al funcionamiento cerebral. Bajo esta perspectiva, Boscán (2011) señala que las estrategias neurodidácticas corresponden a aquellas actividades diseñadas y adaptadas por los docentes en función del contexto del estudiante, las cuales deben ser de carácter flexible, cooperativas y autorreflexivas dirigidas de acuerdo con el estilo y ritmo de aprendizaje.

Por su parte, Ocampo (2020) menciona que estas estrategias están basadas en los principios de la neurociencia, los cuales explican la participación de distintas áreas cerebrales como: el hemisferio izquierdo (lenguaje, matemáticas, ejecutivo) y el hemisferio derecho (música, espacio, emociones y holístico).

Al aplicarlas, los estudiantes consolidan un aprendizaje significativo y motivador, ya que estas estrategias favorecen la retención, comprensión y aplicación del conocimiento, promoviendo un ambiente efectivo que potencie habilidades. Es decir, las estrategias neurodidácticas son una herramienta fundamental dentro de la educación al integrar actividades o materiales que estimulen partes esenciales del cerebro para el desarrollo de las capacidades cognitivas.

Desde esta postura investigativa, se infiere que las estrategias neurodidácticas son aspectos clave para el proceso educativo. Puesto que fomentan un ambiente educativo cooperativo y reflexivo que potencia no solo las habilidades cognitivas, sino también las socioemocionales, aspectos esenciales para el desarrollo integral del estudiante. Por tanto, la formación continua de los docentes en neuroeducación y la aplicación consciente de estas estrategias son clave para transformar la educación y responder a las necesidades actuales del alumnado.

#### *2.2.3.3 Características de las estrategias neurodidácticas*

Las estrategias neurodidácticas se fundamentan en el conocimiento de cómo funciona el cerebro durante el proceso de aprendizaje de las matemáticas. Las cuales consideran que el aprendizaje no depende solo del cálculo mecánico o repetición de procesos, sino de la activación

de procesos cognitivos como la atención, la memoria, el razonamiento, la comprensión, la resolución y la toma de decisiones.

Sousa (2014) señala que una estrategia se puede considerar neurodidáctica cuando se fundamenta en el conocimiento de los procesos cognitivos y emocionales del aprendizaje, las cuales deben promover la participación del estudiante y facilitar la construcción consciente del conocimiento. Favoreciendo la intervención del docente más coherente con la forma en que el cerebro aprende.

Del mismo modo, Mora (2017) sostiene que el cerebro aprende mejor cuando existe un vínculo emocional positivo con la actividad, en este caso con los problemas matemáticos combinados. En consecuencia, una estrategia neurodidáctica debe cumplir con algunos aspectos. Primero debe activar la emoción y la motivación para que el estudiante logre construir un aprendizaje de manera significativa. Por lo tanto, se puede decir que el contextualizar los problemas matemáticos a situaciones cercanas al estudiante despierta el interés y facilita la comprensión del problema.

Acompañado de esta característica está la neuroplasticidad, la cual es entendida como la capacidad del cerebro para reorganizarse, según Pascual (2005) el cerebro es un órgano dinámico que cambia constantemente en respuesta a la experiencia. Por lo que las estrategias que se apliquen dentro del aula deben ser varias y desafiantes, es decir, que le permitan al estudiante practicar a través de lo novedoso o contextualizado a la realidad de este.

Otra de las características fundamentales de una estrategia neurodidáctica es que busque el aprendizaje significativo, proceso que se presenta cuando el cerebro logra establecer una

conexión entre la información nueva y los conocimientos previos. Ausubel (1963) menciona que para que este proceso se realice el contenido debe tener una estructura lógica y el estudiante debe querer relacionarse con el contenido.

Es decir, estar predispuesto a querer construir su conocimiento. Por ello, la neurodidáctica busca una conexión entre las habilidades y conceptos matemáticos, para que no sean aprendizajes aislados y sean duraderos. En relación con, las características mencionadas la participación activa del estudiante en el proceso de aprendizaje es esencial, ya que le permite al estudiante ser protagonista del proceso de formación y ser consciente de los aprendizajes adquiridos.

Esta característica está relacionada con la retroalimentación brindada por el docente, Pozo (2016) quien acota que el aprendizaje no es un proceso reproductivo sino constructivo, en donde el estudiante debe involucrarse en procesos de reflexión y autorregulación siendo él quien logre identificar errores y aspectos a mejorar. Lo que da a entender que el rol del docente es fundamental para que el estudiante sea el centro del proceso de aprendizaje.

Autores como Mora (2017), Pozo (2016), Sousa (2013), Bueno (2017) y Tokuhama - Espinoza (2011) coinciden que el funcionamiento del cerebro y las prácticas docentes son fundamentales para el éxito pedagógico. A partir de sus aportaciones se ha identificado características que a nuestro criterio deben considerarse para determinar una estrategia neurodidáctica para poder ser aplicadas en el contexto escolar:

**Tabla 1.**

*Características por considerar para una estrategia neurodidáctica*

| Autor(es) | Año | Características a considerar para una estrategia neurodidáctica |
|---|---|---|
| Tokuhama-Espinoza | 2011 | Considera que una estrategia es neurodidáctica cuando la misma está fundamentada en evidencias científicas, además de promover la participación activa, la emoción y la construcción significativa del conocimiento. |
| Sousa | 2014 | Menciona que la estrategia debe respetar el funcionamiento del cerebro, favorecer la memoria de trabajo y utilizar la práctica para generar aprendizajes significativos |
| Pozo | 2016 | La estrategia neurodidáctica debe favorecer el aprendizaje consciente, autorregulado y reflexivo |
| Mora | 2017 | Las estrategias que se utilicen deben despertar la curiosidad, la emoción y la atención ya que sin emoción no hay un aprendizaje duradero |
| Bueno | 2017 | Una estrategia es neurodidáctica cuando se diseña considerando cómo aprende el cerebro, promueve la reflexión, la metacognición y el aprendizaje significativo. |

*Nota:* Esta tabla describe las características para diseñar una estrategia neurodidáctica en base a diferentes autores. (Elaboración propia, 2026)

### *2.2.4 Relación entre neurodidáctica y resolución de problemas*

La resolución de problemas combinados no es un acto que se da de manera mecánica, sino que es un proceso que está compuesto por procesos o habilidades cognitivas que no trabajan de forma aislada, sino que dependen del cerebro, el cual se encarga de procesar, organizar y recuperar la información. Por lo que en la enseñanza se debe considerar cómo aprenden los estudiantes para así promover experiencias de aprendizaje que no solo busquen la construcción del conocimiento, sino que sea significativas y aplicables a situaciones de la vida cotidiana.

La aplicación estrategias neurodidácticas que tienen en cuenta los hallazgos de la neurociencia para optimizar los procesos de enseñanza representan una transformación de la enseñanza tradicional, tal como lo afirma Paniagua (2013) la neurodidáctica no se limita a la teoría, sino que busca adaptar la didáctica a la forma en la que el cerebro aprende considerando aspectos como la atención, motivación, reflexión o emociones.

En el contexto de las matemáticas que suelen considerarse como procesos de memorización resulta una innovación para generar aprendizajes tanto significativos como reflexivos. Como lo menciona Mora (2017), que "solo se aprende aquello que se ama" la neurodidáctica funciona como ese puente de lo que la ciencia dice sobre el cerebro y la realidad del aula, para favorecer la motivación, el interés y la disposición hacia el aprendizaje.

En consecuencia, fortalecer las habilidades cognitivas mediate estrategias neurodidácticas, la resolución de problemas se convierte en un proceso significativo para el estudiante y ocupa un papel central en este proceso, además el estudiante desarrolla una nueva perspectiva y confianza para adaptarse a nuevos contextos.

En síntesis, la fundamentación teórica revisada permite comprender que las estrategias neurodidácticas constituyen un potencial para mejorar la resolución de problemas matemáticos, al fortalecer habilidades cognitivas como la comprensión lectora, la memoria de trabajo, la atención, el razonamiento lógico y la metacognición, que se encuentran implicadas en el proceso de la resolución de problemas.

Este sustento conceptual, además de respaldar la importancia de las estrategias orienta a la elección de los métodos, técnicas y procesos que se aplicarán en este estudio. Asimismo,

establece un puente hacia la metodología que permitirá analizar y diseñar las estrategias más adecuadas en el contexto.

# Capítulo III

## 3 Marco Metodológico

La metodología de la presente investigación surge del interés de diseñar estrategias neurodidácticas basadas en las habilidades cognitivas como la atención, la memoria de trabajo, la comprensión lectora, el razonamiento lógico y la metacognición para fortalecer el proceso de resolución de problemas en estudiantes de básica media. Por lo que a continuación, se presenta el paradigma, enfoque, diseño, métodos, técnicas e instrumentos aplicados para el desarrollo de la investigación, asimismo se fundamentó cada uno de los apartados con aportes de diversos autores.

Del mismo modo, se explica el proceso de análisis y procesamiento de los datos, el cual incluyó la organización, tabulación e interpretación de la información obtenida, apoyándose en procedimientos estadísticos descriptivos y análisis cualitativo. Finalmente, se consideran los aspectos éticos que garantizan la participación voluntaria de los participantes.

### 3.1 Paradigma de la Investigación

La presente investigación se fundamenta en el paradigma pragmático, el cual se caracteriza por su enfoque flexible y orientación a la solución de problemas reales en contextos específicos. Según Hernandez-Sampieri y Mendoza (2018), el pragmatismo constituye la base de los métodos mixtos, permitiendo al investigador combinar diferentes herramientas y métodos para

lograr capturar la complejidad de un fenómeno. Puesto que durante el desarrollo de esta investigación, se reconoce que la complejidad de la problemática no puede ser abordada por un solo enfoque.

En concordancia, Arias (2023), el pragmatismo parte de la aceptación de una realidad, que integra perspectivas objetivas como subjetivas, valorando la utilidad práctica y el sentido común para dar una solución a un problema. Lo que, permite inferir que la importancia del paradigma para esta investigación reside en su capacidad para transformar el conocimiento teórico en una herramienta de intervención. Siendo pertinente, ya que, se buscó analizar de manera concreta las dificultades presentes en la resolución de problemas con operaciones combinadas y las habilidades cognitivas involucradas en la misma, para plantear una propuesta.

Pérez (2011) señala que, en el ámbito educativo este paradigma no solo radica en la acción inmediata, sino en la capacidad de proponer rutas de solución que sean útiles para los estudiantes y docentes, estableciendo un puente entre el análisis de los datos y la intención de mejora de la enseñanza. Por ello, se combinaron métodos cualitativos y cuantitativos que permitieron tener una visión más completa del fenómeno de estudio y sus resultados sirvieron como base para diseñar la propuesta pedagógica.

### 3.2 Enfoque de la Investigación

En relación con el paradigma, la investigación se desarrolló bajo un enfoque mixto, el cual combina elementos cualitativos y cuantitativos con el propósito de tener una visión integral del fenómeno de estudio. Como señala Arias (2012), el enfoque mixto reconoce que la comprensión completa de un fenómeno educativo es compleja y requiere considerar varios

aspectos, ya sean objetivos que hace referencia a lo cuantitativo o perspectivas subjetivas de los participantes lo que se inclina a la parte cualitativa.

La elección de este enfoque respondió a la naturaleza del problema investigado. La resolución de problemas matemáticos no solo implica un desempeño medible en términos de aciertos o errores, sino también de procesos cognitivos y actitudinales que inciden en la manera en que los estudiantes enfrentan el problema matemático. En este sentido, limitar el estudio a datos cuantificables habría reducido la comprensión del fenómeno, mientras que abordarse únicamente desde lo cualitativo habría impedido evidenciar objetivamente el nivel de desempeño.

Desde esta perspectiva, el enfoque cuantitativo permitió medir objetivamente el desempeño de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos con operaciones combinadas, identificando patrones o errores y niveles de dominio en cada fase del proceso de solución. Por otro lado, el enfoque cualitativo posibilitó comprender percepciones, actitudes y experiencias de los estudiantes y docente a partir de la observación directa, así como conocer la realidad del aula desde la experiencia de la docente mediante la entrevista. Esta articulación favoreció un proceso de triangulación metodológica, fortaleciendo la validez y confiabilidad de los hallazgos.

La investigación se desarrolló bajo un modelo mixto concurrente, que de acuerdo con Johnson y Onwuegbuzie (2004, citado en Pereira, 2011) en este modelo se combinan en una misma etapa o fase tanto el método cualitativo como cuantitativo a diferencia del método mixto en donde se aplican los métodos por etapas o fases. Es por ello por lo que, este estudio aplicó este modelo, en el cual ambos enfoques se aplicaron de manera simultánea y con el mismo nivel de

importancia. Lo que permitió recoger datos en una misma fase, posibilitando una comparación e integración de datos.

La articulación de los enfoques se consolidó mediante una triangulación de datos, en la que los datos cuantitativos de la prueba diagnóstica se contrastaron con la información cualitativa obtenida a través de la observación y la entrevista. De esta forma, los datos numéricos no solo identificaron el nivel de desempeño, sino que se explicaron a partir de los comportamientos, estrategias y dificultades evidenciadas en el proceso.

### 3.3 Diseño y Alcance de la Investigación

En cuanto al diseño de la investigación, se adoptó un diseño no experimental que como señala Kerlinger (1979) "la investigación no experimental o expost-facto es cualquier investigación en la que resulta imposible manipular variables o asignar aleatoriamente a los sujetos o a las condiciones" (p.116). Esta concepción, infiere que este diseño observa y analiza al fenómeno, permitiendo caracterizar las estrategias que usa la docente y cómo los estudiantes llevan a cabo la resolución de problemas.

Su alcance es descriptivo-propositivo el cual tiene como objetivo caracterizar las dificultades que presentan los estudiantes en la resolución de problemas con operaciones combinadas, sin intervenir o manipular las variables de estudio. Al respecto, Hernández et al. (2003), citando a Danke, afirman que los estudios descriptivos "buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles importantes ya sea de personas, grupos o del fenómeno de estudio" (p.117).

De acuerdo con Sánchez (2019) este tipo de diseño no se limita a observar y describir el problema, sino que utiliza la información recolectada para diseñar una alternativa de solución pedagógica por lo que se considera completo para la elaboración de la propuesta. Lo que concuerda con que este diseño se desarrolla en función a una valoración diagnóstica del objeto de estudio, para continuar con la tipificación de acciones que se podrían llevar a cabo para solucionar la problemática (Hurtado, 2000).

Partiendo de estas perspectivas, el diseño descriptivo-propositivo resultó pertinente para esta investigación, ya que permitió diagnosticar las dificultades implicadas en la resolución de problemas y, a partir de ello, fundamentar el diseño de las estrategias neurodidácticas y validar con expertos, sin contemplar su implementación.

### 3.4 Muestra

La muestra con la que se trabajó se eligió a través del muestreo por conveniencia. De acuerdo con Casal y Mateu (2003) es una técnica de muestreo que se caracteriza por la selección de participantes de acuerdo a su accesibilidad y disponibilidad dentro del contexto educativo. En concordancia, Hernández et al. (2014) señalan que en este tipo de muestreo la elección depende de las características del estudio y del criterio del investigador.

En este caso, la población estuvo conformada por 38 estudiantes de básica media y la docente a cargo. Previa autorización institucional, se remitió un consentimiento informado a los representantes legales para garantizar la participación voluntaria. Finalmente, la muestra se constituyó por 36 estudiantes de entre 9-10 años y una docente, para lo que se solicitó el

consentimiento por parte de los padres de familia tanto para participar como para hacer uso de la información académica véase Anexo 1.

La elección de este muestreo respondió a las características del contexto educativo y al alcance descriptivo-propositivo del estudio, por lo que, se busca comprender la problemática en un grupo específico para fundamentar el diseño de la propuesta y no generalizar resultados de manera amplia.

## 3.5 Sistema de variables y categorías del estudio

En el marco del diseño mixto concurrente adoptado en esta investigación es necesario establecer de forma clara el sistema de variables y categorías que guían el proceso de recolección de datos y el análisis de la información. Este sistema permite articular el componente cuantitativo, mediante la operacionalización de la variable, con el componente cualitativo, a través de la definición de categorías de análisis, logrando de esta manera una comprensión integral del objeto de estudio.

### *3.5.1 Operacionalización de la variable*

En cuanto al componente cuantitativo, se realiza la operacionalización de la variable resolución de problemas con operaciones combinadas, con el objetivo de desagregar el constructo teórico. Por ello, la definición y estructuración de la variable facilita la evaluación del desempeño de los estudiantes en relación con las habilidades cognitivas implicadas en el proceso de resolución de problemas. A continuación, en la Tabla 2 se puede visualizar la división en dimensiones y subdimensiones.

**Tabla 2.**

*Operacionalización de variables*

| Variable | Definición de la variable | Dimensión | Subdimensión | Técnica |
|---|---|---|---|---|
| **Resolución de problemas con operaciones combinadas** | Bermejo (2004) señala que la resolución de problemas matemáticos necesita de la integración de habilidades cognitivas que le permitan al estudiante transformar el lenguaje del problema a una representación mental comprensible y dar solución al problema. | Habilidades cognitivas implicadas en la resolución de problemas matemáticos | Comprensión lectora<br>Memoria de trabajo<br>Razonamiento lógico<br>Atención<br>Metacognición | Evaluación Diagnóstica |
| | | Proceso de resolución (pasos) | Identificación de datos<br>Razonamiento y análisis<br>Ejecución de la operación<br>Formulación de la respuesta | Evaluación Diagnóstica |

*Nota.* Elaboración propia (2026)

### *3.5.2 Categorías de análisis*

En correspondencia al componente cualitativo, se establecen las categorías de análisis para orientar la información obtenida mediante la aplicación de los instrumentos de recolección de datos. A diferencia de la variable, las categorías brindan una estructura para organizar y sistematizar la información desde una perspectiva interpretativa. En la tabla 3, se puede observar la estructuración de las categorías, subcategoría e indicadores de análisis que permitirán realizar una codificación de datos de manera coherente.

**Tabla 3.**

*Matriz de categorías de análisis*

| Categoría | Definición | Subcategoría | Indicadores de análisis | Técnica |
|---|---|---|---|---|
| **Resolución de problemas con operaciones combinadas** | Bermejo (2004) señala que la resolución de problemas matemáticos necesita de la integración de habilidades cognitivas que le permitan al estudiante transformar el lenguaje del problema a una representación mental comprensible y dar solución al problema. | Habilidades cognitivas implicadas en la resolución de problemas | - Comprensión lectora<br>- Atención<br>- Memoria de trabajo<br>- Razonamiento lógico<br>- Metacognición | Entrevista/ Observación<br>Entrevista/Observación |
| | | Proceso de resolución | - Identificación de datos<br>- Razonamiento y análisis<br>- Ejecución de la operación<br>- Formulación de la respuesta | Entrevista/Observación<br>Observación |
| **Estrategias Neurodidácticas** | Corresponden actividades diseñadas y adaptadas por el docente en función del contexto en que se relaciona el estudiante. Deben caracterizarse por su flexibilidad, promover el aprendizaje cooperativo y autorreflexivas, ajustándose al estilo y ritmo de aprendizaje. (Boscán, 2011) | Participación | - Interviene voluntariamente<br>- Propone soluciones | Entrevista/Observación |
| | | Emoción | - Maneja frustración<br>- Muestra confianza<br>- Motiva a los estudiantes | Observación/Entrevista |
| | | Aprendizaje significativo | - Relaciona con experiencias previas | Entrevista |
| | | Reflexión | - Explica lo aprendido<br>- Reconoce el proceso | Entrevista/Observación |

*Nota.* Elaboración propia (2026)

### 3.6 Técnicas e Instrumentos

Para llevar a cabo este proceso se hizo uso de técnicas que permitieron guiar el proceso e instrumentos que corresponden a las herramientas que facilitaron la recolección de información. En este sentido, se aplicó una prueba de diagnóstico, la cual constituye una forma de evaluación que permite conocer el nivel de aprendizaje de los estudiantes. Las pruebas estandarizadas son una forma de evaluación sistematizada del aprendizaje, caracterizada por seguir un proceso riguroso con marcos referenciales teóricos y metodológicos con los cuales se miden rasgos observables en la población (Backhoff, 2018). La construcción de este instrumento surgió a partir de la tabla de operacionalización de la variable, con la finalidad de medir el desempeño de los estudiantes en la resolución de problemas con operaciones combinadas y las habilidades cognitivas implicadas en el proceso.

En cuanto al componente cualitativo, se aplicó la observación participante en donde con ayuda de guía de observación se registraron los comportamientos, interacciones y dinámicas durante el proceso de enseñanza – aprendizaje de la resolución de problemas con operaciones combinadas y la aplicación de estrategias neurodidácticas utilizadas en las clases. De acuerdo con Gómez (2006) esta observación se caracteriza por la interacción directa entre el observador y el contexto en donde se desarrolla la investigación, con el fin de reflexionar sobre cada suceso y comportamiento. Por ello, el investigador debe mantenerse atento para analizar y captar lo que ocurre. Esta técnica permitió involucrarse en el contexto, facilitando la comprensión de los procesos cognitivos implicados en la resolución.

También, se aplicó una entrevista semiestructurada a la docente para recolectar información sobre las estrategias neurodidácticas y la resolución de problemas, así como las dificultades que ella ha evidenciado en sus estudiantes. Según De Toscano (2009) esta técnica trabaja directamente con las palabras del entrevistado, no busca recolectar información sino establecer un diálogo. Lo que permitió que la información obtenida fuera más auténtica, profunda y ajustada a la realidad del fenómeno estudiado.

Tanto la entrevista como la prueba estandarizada fueron validadas (Anexo 2) por una docente de la Universidad Nacional de Educación (UNAE), la cual posee título de Licenciada en Ciencias de la Educación Básica con itinerario en Pedagogía de las Matemáticas y un máster en Tecnología Educativa y Competencias Digitales. Su criterio profesional fue indispensable para garantizar la validez del contenido, coherencia y pertinencia de los instrumentos en relación con los objetivos de la investigación.

Además, se aplicó la estrategia de triangulación, la cual se entiende como un procedimiento metodológico que permite integrar técnicas y fuentes de recolección de datos. En el marco del enfoque mixto concurrente que adopta esta investigación, la triangulación se llevó a cabo mediante la comparación e integración de los datos obtenidos en la prueba diagnóstica (cuantitativa), la observación participante y la entrevista semiestructurada (cualitativas). Este proceso ayudo a identificar convergencias o divergencias entre los resultados numéricos del desempeño estudiantil y las evidencias relacionadas con las habilidades cognitivas y percepciones en el aula.

En este sentido, Aguilar y Barroso (2015) acota que la triangulación utiliza diferentes estrategias y fuentes de información que permiten contrastar la información, lo que brinda mayor peso a la investigación. Esta concepción dialoga con lo planteado por Denzin (1978), el cual sostiene que esta estrategia constituye un mecanismo de verificación que reduce la parcialidad al permitir la convergencia de resultados desde diferentes percepciones.

Con base en este enfoque, la combinación de técnicas incrementa la validez del estudio y no solo la comprensión del fenómeno. Desde el contexto de esta investigación, la adopción de la triangulación permitió una integración interpretativa, en la que los resultados cuantitativos fueron complementados y explicados en base a los hallazgos cualitativos. Es decir, los errores identificados en la prueba diagnostican se analizaron en relación con las dificultades observadas en la comprensión lectora, atención y el razonamiento lógico durante las actividades desarrolladas en el aula, además de la percepción docente en la entrevista.

En síntesis, el marco metodológico es de suma importancia como base que orienta el desarrollo coherente de la investigación, asegurando que los procedimientos, las técnicas e instrumentos aplicados sean los adecuados para responder a la problemática planteada y alcanzar los objetivos propuestos. La elección de un paradigma pragmático, un enfoque mixto y un alcance descriptivo-propositivo, en complemento con las técnicas e instrumentos permitieron abordar la problemática desde varias perspectivas. De la misma manera, enriqueciendo el análisis e interpretación de los datos recolectados.

En conclusión, la metodología aplicada en esta investigación se basó en un enfoque mixto, con una selección de muestra por conveniencia y el uso de instrumentos, lo que permitió recopilar

información pertinente sobre la resolución de problemas matemáticos y perspectivas o conocimientos sobre las estrategias neurodidácticas. La aplicación de los procedimientos aplicados garantiza una respuesta a los objetivos del estudio y sienta las bases para el análisis de los datos. A partir de esta información, en el siguiente capítulo presenta el análisis de datos y resultados obtenidos.

## Capítulo IV

# 4 Análisis y Resultados

En este capítulo se presentan y analizan los resultados obtenidos a partir del procesamiento de datos recolectados en el estudio sobre Estrategias neurodidácticas para el fortalecimiento de la resolución de problemas combinados a través del desarrollo de habilidades cognitivas. Los hallazgos se organizan partiendo desde el análisis de las guías de observación, de la entrevista realizada a la docente y los resultados de los cuestionarios; con esta información se realizó una triangulación en donde se comparó todos los resultados.

Asimismo, los resultados se articulan con los referentes teóricos abordados en el marco conceptual como son neurodidáctica, estrategias neurodidáctica, resolución de problemas y habilidades cognitivas. De modo que, el análisis muestra relaciones, explicaciones y sentidos relevantes para comprender el fenómeno investigado en el contexto de estudiante de educación básica media.

### 4.1 Observación Participante

En este apartado se expone el análisis de la información recopilada a través de las guías de observación diseñadas en base a las tres categorías principales de la presente investigación, durante el desarrollo de las clases de Matemáticas. El análisis se presenta de una forma descriptiva de la guía de observación número 4 (Véase en el anexo 3), la guía de observación 7 (Véase en el anexo 4) y la guía de observación 10 (Véase en el anexo 5).

En la categoría resolución de problemas, se observa que la lectura y comprensión de los enunciados se presenta de una forma parcial. Es decir, en los tres registros se evidencia de forma clara que los estudiantes leen los problemas, pero no su comprensión se limita cuando encuentran palabras que no asocian a si se debe realizar una suma, resta o ambas, requiriendo ayuda de la docente o compañeros. Otro aspecto se basa en que los estudiantes no identifican qué datos necesitan simplemente utilizan todos los valores, también dentro de esta línea los estudiantes optan por realizar el esquema presentado por la docente donde dividen los pasos que deben realizar, donde varios estudiantes suelen copiar lo mismo del enunciado en el casillero de razonamiento.

A pesar del uso de estos recursos, los estudiantes presentan errores en el razonamiento lógico como en la operación seleccionada. Por ello, también se observó que los estudiantes seleccionan la operación adecuada pero no la ejecutan de manera correcta por ende fallan en todo el proceso. Aun así, la docente realiza preguntas de retroalimentación que giran más en torno a la obtención de la respuesta correcta y que tenga coherencia ante el proceso. En cuanto al seguimiento de pasos o cómo resuelven los estudiantes. Por último, se observó que la retroalimentación se enfoca en una respuesta correcta y no el proceso que le tomó al estudiante.

Otro punto relevante observado es que, si bien los estudiantes muestran una disposición al inicio de clases, su capacidad de concentración tiende a ser débil y se mantiene solo por periodos cortos. Esta capacidad aumenta cuando las actividades incorporan recursos visuales o situaciones cercanas a la realidad del estudiante tales como compras de tienda, supermercados o ropa. Sin embargo, se refleja que el progreso de los alumnos depende del acompañamiento constante de la docente o de otros compañeros para poder dar solución al problema, por ello se evidencia una falta de iniciativa para participar en clases por lo que la docente debe nombrar quien participa o pasa a resolver un problema en la pizarra.

En las tres guías observadas se evidenció que en cuanto a la categoría estrategias neurodidácticas en la clase de Matemática, la docente promueve un ambiente positivo y de confianza, donde ella le establece un el uso de una tabla guía para la resolución de problemas. La aplicación de este recurso considero visual se usa de manera constante para que el estudiante complete los pasos de la resolución de problemas.

Por otro lado, no se evidenció el uso de estrategias neurodidácticas, pero sí de aspectos que se asocian a la neurodidáctica, puesto que en algunas sesiones la docente inicia la clase con preguntas o ejemplos que se vinculan al contexto o situaciones que el estudiante experimenta, lo que ayuda a activar conocimientos previos y trabajar la memoria, sin embargo esta estrategia no se aplica con frecuencia en las diferentes clases observadas más se relaciona a copiar y resolver el problema expuesto por la profesora.

## 4.2 Entrevista Semiestructurada

Se diseñó una entrevista semiestructurada, aplicada a la docente a carago con el propósito de conocer su percepción sobre las dificultades que presentan los estudiantes que presentan los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos con operaciones combinadas, así como identificar las estrategias implementadas en el aula.

La entrevista (Véase anexo 6) se realice manera virtual mediante la plataforma Zoom y estuvo conformada por 18 preguntas organizadas en torno a las dos categorías principales de la presente investigación: resolución de problemas y estrategias neurodidácticas. Las respuestas fueron transcritas lo que permitió realizar un análisis estructurado de la información, este procedimiento favoreció la obtención de datos relevantes. A partir del análisis de las respuestas se obtuvieron los siguientes resultados.

### *4.2.1 Categoría: Resolución de Problemas con Operaciones Combinadas*

En relación con la categoría Resolución de problemas con operaciones combinadas, la docente comentó que la principal dificultad radica en la comprensión del enunciado, la elección de las operaciones a aplicar y en algunos casos la resolución de las operaciones. Con énfasis en la comprensión del problema, señala que a los estudiantes “les cuesta extraer datos importantes o necesarios para resolver el problema” o no logran comprender lo que el problema solicita o qué hacer con los datos identificados.

Esta situación afecta el proceso de resolución, ya que evidencia debilidades en la comprensión lectora además de afectar a todo el proceso de resolución. Asimismo, la docente

manifestó que cuando el problema es extenso, los estudiantes tienden a bloquearse y “solo buscan números para realizar las operaciones sin comprender la situación”, lo que confirma que el proceso no siempre responde a un análisis sino a una aplicación mecánica.

En relación con la aplicación de las operaciones básicas, la docente manifestó que, aunque algunos casos los estudiantes logran identificar los datos del problema, presentan dificultades al momento de seleccionar y ejecutar correctamente las operaciones correspondientes. Señaló que “al no comprender el problema en sí o la pregunta, entonces los niños confunden las operaciones que se deben aplicar” lo que evidencia una débil conexión entre la comprensión del enunciado y la toma de decisiones.

Por otro lado, la docente explicó que, aunque se trabajan pasos definidos (datos, razonamiento, operación, resolución y respuesta) estos no siempre son aplicados de manera consciente y estructurada por todos los estudiantes. Como se mencionó también reconoció dificultades operativas, como errores en la suma y resta con números de seis cifras en los procesos de llevadas y prestadas, así como falencias en multiplicación y división debido al escaso dominio de las tablas.

### *4.2.2 Categoría Estrategias Neurodidácticas*

En relación con la segunda categoría de Estrategias Neurodidácticas, se trató de conocer que estrategias se implementan dentro del aula la docente señaló que trabajan bajo el enfoque del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) destacando que este permite atender las diferencias individuales, sin embargo, reconoció que no se aplica un método específico para la enseñanza de

la resolución de problemas matemáticos. Asimismo, indicó que el uso de material concreto depende de la edad de los estudiantes.

También, manifestó que siempre se intenta contextualizar los problemas con situaciones reales, aunque en muchas ocasiones se sigue lo que el libro propone por cuestiones de planificación. Por ello, al inicio de las clases se centra en el repaso del tema anterior o en preguntas que se relación al contexto como: “Si voy al bar de la escuela y compró un arroz de 1,25 más un jugo de 0,50 ¿Cuánto gastó en total?”, se trata de contextualizar un poco las situaciones para que los niños entiendan cómo se presentan los problemas en situaciones de la vida cotidiana.

Además mencionó que en el desarrollo de las clases, siempre se limita a la copia del enunciado en el cuaderno pero se les presenta un cuadro donde ellos deben resolver el problema con los pasos con la finalidad de que se llegue a la respuesta, porque eso se califica, sin embargo reconoce que no siempre el resultado final es el que importa, sino el proceso que sigue y que el niño entienda y reflexione cómo llegó a ese resultado, siempre hay equivocaciones que se corrigen de forma inmediata, sin darle un visión diferente que ayude al estudiante.

También, manifestó que siempre se intenta contextualizar los problemas con situaciones reales, aunque en muchas ocasiones se sigue lo que el libro propone por cuestiones de planificación. Por ello, al inicio de las clases se centra en el repaso del tema anterior o en preguntas que se relación al contexto como: “Si voy al bar de la escuela y compró un arroz de 1,25 más un jugo de 0,50 ¿Cuánto gastó en total?”, se trata de contextualizar un poco las situaciones para que los niños entiendan cómo se presentan los problemas en situaciones de la vida cotidiana.

### 4.3 Evaluación diagnóstica

Para el presente trabajo de investigación se utilizó un cuestionario (Anexo 7) con el propósito de identificar dificultades en las habilidades cognitivas que presentan los estudiantes de básica media en cuanto a la resolución de problemas con operaciones combinadas. El instrumento está conformado por 4 problemas con distintos niveles de complejidad: el primer problema combina la resta y suma, presentando un nivel de complejidad bajo; el segundo problema incrementa la dificultad al integrar una doble resta; el tercer problema mantiene operaciones de suma y resta con una estructura diferente; y, finalmente el cuarto problema eleva el nivel de complejidad al incorporar operaciones de multiplicación y división. En la Tabla 3 se presentan las calificaciones obtenidas en la prueba aplicada a 36 estudiantes.

**Tabla 4.**

*Resultados de la evaluación diagnóstica en una escala de 0 a 10*

| Resultados de la evaluación diagnóstica | | | |
|---|---|---|---|
| **Código del estudiante** | **Calificación** | **Código del estudiante** | **Calificación** |
| 1 | **10** | 19 | **3,4** |
| 2 | **3,3** | 20 | **7,5** |
| 3 | **7,4** | 21 | **7,5** |
| 4 | **3,3** | 22 | **7,6** |
| 5 | **2,6** | 23 | **10** |
| 6 | **3,8** | 24 | **7,5** |
| 7 | **3** | 25 | **3,3** |
| 8 | **6,1** | 26 | **0,8** |
| 9 | **10** | 27 | **2,5** |
| 10 | **10** | 28 | **10** |
| 11 | **1,6** | 29 | **2,6** |
| 12 | **8,8** | 30 | **4,9** |
| 13 | **7,8** | 31 | **6,8** |
| 14 | **10** | 32 | **6,9** |
| 15 | **7,4** | 33 | **0** |
| 16 | **7** | 34 | **5,5** |
| 17 | **5,1** | 35 | **8,4** |
| 18 | **4,3** | 36 | **0** |

*Nota.* La tabla presenta las calificaciones que los estudiantes obtuvieron en la evaluación diagnóstica. (Elaboración propia, 2026)

La Tabla 4 presenta los resultados de la evaluación diagnóstica, evidenciando que los estudiantes en su mayoría presentan calificaciones bajas. De acuerdo a la escala de calificaciones considerada en esta investigación, el promedio general de 5,73 se enmarca dentro del nivel cualitativo "*Está próximo de alcanzar los aprendizajes requeridos"* lo que refleja dificultades en el desarrollo de las habilidades necesarias para resolver estos problemas.

La Figura 2 presenta los resultados en términos porcentuales, para de esta manera identificar el nivel de dominio de los aprendizajes alcanzados por los escolares.

**Figura 2.**

*Resultados en escala cualitativa de la evaluación diagnóstica*




*Nota.* La figura muestra los porcentajes de la calificación de la evaluación, de acuerdo a la escala cualitativa establecida por el Ministerio de Educación (Elaboración propia, 2026)

Como se observa, el 17% de los estudiantes dominan el aprendizaje requerido, el 28% alcanza el aprendizaje, mientras que el 19% está próximo a alcanzar los aprendizajes, demostrando que presentan dificultades al momento de resolver problemas con operaciones combinadas y

finalmente el 36% de estudiantes no alcanzan los aprendizajes requeridos, lo que confirma que una gran parte del grupo presenta limitaciones en este tema.

Los resultados de la evaluación diagnóstica en base a la resolución de problemas muestran una distribución marcada hacia los niveles de desempeño insuficientes. El dato más relativo es que el 36% de estudiantes se encuentran en el nivel No alcanza, lo que, sumado al 195 que está Próximo, indica que más de la mitad del grupo (55%) no cuenta con habilidades necesarias y por ello presentan dificultades para alcanzar los estándares. Por el contrario, el 17% demuestra un dominio en el aprendizaje de la resolución de problemas, lo que evidencia la necesidad de aplicar estrategias que aporten al aprendizaje de la resolución de problemas.

### *4.3.1 Análisis de los indicadores de la variable*

El diagnóstico se estructuró sobre 4 indicadores que permiten medir el desempeño de los escolares en la resolución de problemas y conocer en qué habilidades cognitivas presentes en la resolución de problemas necesitan de refuerzo. A continuación, se detalla lo analizado de cada uno:

#### *4.3.1.1 Comprensión del enunciado*

El primer indicador evaluado se centra en la habilidad cognitiva de la comprensión lectora aplicada a la resolución de problemas. En este indicador se analizó la capacidad del estudiante para decodificar el enunciado, identificar datos relevantes, determinar la operación y comprender lo que pide la pregunta. Los resultados se detallan a continuación:

**Figura 3.**

*Resultados del indicador comprensión lectora*




*Nota.* Promedio de la habilidad cognitiva comprensión lectora en una escala de 0 a 10. (Elaboración propia, 2026)

Como se observa en la Figura 2, los puntajes obtenidos reflejan un desempeño en un rango intermedio con respecto a la habilidad cognitiva evaluada en este indicador. El problema 1 alcanzó el promedio más elevado con 6,00 (logrado por el 61% de estudiantes), seguido por el problema 3 con 5,72 (logrado por el 58% de escolares). No obstante, se evidencia un descenso en el Problema 2 y 4 con promedios de 5,44 y 5,56; estos presentan los niveles de comprensión lectora más bajos, con apenas el 42% y un 33% de estudiantes que no dominan esta habilidad cognitiva.

Los resultados de este indicador muestran que la capacidad del estudiante para procesar información, identificar datos, seleccionar la operación y responder que pide el enunciado se condiciona por estructura sintáctica y la carga cognitiva de los enunciados. Los porcentajes de mayor éxito se enfocan en el problema 1 y 3 lo que indica que los alumnos logran aplicar la habilidad cognitiva en contextos de adición y sustracción simples con un enunciado directo.

Puesto que, estos problemas presentaban un nivel de complejidad bajo, que se caracterizaron por una correspondencia biunívoca, donde las palabras clave como perder, regalar indican directamente la acción. Además, en estos enunciados se presentaron pocos distractores y

una presentación de datos en el mismo orden en el que se debían procesar, lo redujo la carga sobre la memoria de trabajo porque son situaciones que mecánicamente se pueden realizar por inercia.

Por el contrario, el descenso observado en los problemas 2 (doble resta) y 4 (multiplicación y división) evidencia que, a medida que la situación problémica aumenta su nivel de complejidad la capacidad cognitiva de comprender el problema se debilita. En conclusión, se infiere que el estudiante no ha desarrollado una comprensión lectora eficiente que le permita resolver problemas en diferentes contextos matemáticos. En el caso del problema 2, el tener que realizar una doble resta o realizar primero una suma y con ese resultado una resta exige que el estudiante retenga resultados en su memoria de trabajo, aumentando el riesgo de confusión en cantidades o mala elección de datos para la segunda operación.

En cuanto al problema 4, al hacer uso de dos operaciones complejas como son la multiplicación y división, la capacidad de comprender se debilita. Puesto que el problema presenta más información o los pasos no son tan evidentes y les cuesta más trabajo organizar las ideas al no encontrar palabras conocidas para asociar a las operaciones exactas. Por ello, estos resultados evidencian que los estudiantes no han desarrollado una comprensión lectora que les permita resolver problemas con un nivel de complejidad más alto o diferente al que siempre manejan.

#### *4.3.1.2 Razonamiento y planificación*

Este indicador constituye un eje fundamental en la resolución de problemas matemáticos, ya que evalúa la habilidad cognitiva de razonamiento lógico. Este proceso va más allá de la ejecución mecánica, trasciende a la capacidad del estudiante para establecer conexiones entre datos y las estrategias adecuadas. Con base a este criterio, se analiza cómo el alumno organiza una secuencia de pasos ya sea mental o plasmada para dar respuesta a la situación planteada. Puesto

que, para evaluar este punto no se le designó un proceso o que pasos deben seguir, simplemente en base a sus criterios crearon sus propios pasos.

**Figura 4.**

*Resultados del criterio razonamiento y planificación*




*Nota.* (Elaboración propia, 2026)

Como se observa en la Figura 4, los niveles alcanzados en este criterio indican una variabilidad según la naturaleza del problema. El problema 1 con un promedio de 7,44 lo que representa aproximadamente al 80% de escolares que tienen la capacidad de crear una ruta para dar solución. A continuación, se encuentra el problema 3 con un promedio de 6,40 equivalente al 67%. Nuevamente, se registra un descenso en el problema 2 con un promedio de 5,60, es decir con un 58% de estudiantes que no logran cumplir con el criterio establecido. Y finalmente el problema

4 con un 5,32 situándose como el problema donde el 63% muestran una deficiencia en el desempeño lógico de los estudiantes.

El análisis realizado revela que la capacidad de planificación de los alumnos es buena cuando el problema planteado es sencillo en cuanto a la operación y estructura. En los problemas 1 y 3 los alumnos logran establecer un plan adecuado ya que los enunciados son directos y se presentan operaciones sencillas. Sin embargo, los promedios bajos evidencian dificultades al estructurar estrategias como en el caso del problema 2 y 4. Específicamente en el caso 2, se registra el nivel más bajo de estudiantes con solo el 33%, se identifica una falla en la habilidad de razonamiento lógico. Si bien el estudiante conoce lo procedimental para restar, carece de razonamiento necesario para comprender que la situación plantea una doble sustracción o la resta de una suma combinada. Limitando al alumno a una ejecución mecánica que no se ajusta a los diferentes problemas.

Del mismo modo, el 42% de logro en el problema 4 refuerza la idea de que, ante una operación como la multiplicación y división, el planificar de forma clara se debilita. Esta baja en el promedio permite asociar que los estudiantes no han alcanzado un nivel de madurez en el razonamiento lógico necesario para abordar situaciones un poco más complejas.

#### *4.3.1.3 Procedimiento y operación*

Este criterio tiene como propósito evaluar la precisión en cuanto a la ejecución de algoritmos matemáticos, proceso que demandó la interacción de dos habilidades cognitivas importantes: la memoria de trabajo y la atención. Es decir, la memoria de trabajo actúa como la base que le permite al estudiante retener datos y resultados parciales de forma temporal mientras se realizan los siguientes pasos de la resolución. Por otro lado, la atención actúa como un

mecanismo de control que ayuda a que se ejecute de manera correcta, evitando distracciones en la transposición de cifras (llevadas, pedidas) o en la aplicación de los signos.

**Figura 5.**

*Promedios del criterio evaluado*




*Nota.* (Elaboración propia, 2026)

De acuerdo con los datos presentados en la Figura 5, el desempeño de los estudiantes en este criterio varía según la carga operativa de cada ejercicio. El problema 1 obtuvo el promedio más alto con 6,96, que aproximadamente representa al 69% de logro en el uso de estas habilidades y desarrollo del problema. Por el contrario, se encuentra el promedio más bajo con 4,32 en el problema 2, es decir solo el 28% de estudiantes logran alcanzar el dominio del criterio y las habilidades cognitivas implicadas.

Los resultados obtenidos en este criterio permiten inferir que las habilidades cognitivas conectadas se relacionan con la capacidad de los estudiantes para lograr resolver un problema de forma coherente. Por ello, se observa que el problema 2 y 4 existe un descenso en los promedios, puesto que son problemas donde los estudiantes al realizar doble operación los estudiantes deben mantener el hilo de la secuencia, sin embargo, tienden a olvidar el número del resultado obtenido previamente. Este "olvido" o "borrado" de información temporal impide que se complete el algoritmo, ya que la memoria de trabajo no retiene información mientras procesa un nuevo paso.

Asimismo, se identifica que las fallas en la habilidad de la atención impactan de manera negativa en la exactitud del procedimiento. En las operaciones del diagnóstico, se observó que los estudiantes presentan cambios de cifras al transcribir los datos del enunciado, después de realizar una operación cambian cifras o colocan otros datos, también en la confusión de signos, por ejemplo, coloca el signo de resta, pero realiza una suma o viceversa. Estos errores no responden a una falta de conocimiento de la operación, sino a un déficit en la atención sostenida que debe estar enfocada en todo el proceso.

Para finalizar, los promedios bajos en los problemas de mayor complejidad operativa demuestran que si el sistema cognitivo del estudiante presenta fugas de información y errores de precisión, la habilidad de memoria de trabajo y atención aún no están consolidadas para situaciones problemáticas complejas.

#### *4.3.1.4 Respuesta*

Dentro de este indicador se evalúa el final de la resolución de problemas, centrándose en la habilidad cognitiva de la metacognición. Esta función permite que el estudiante supervise y autorregula su desempeño, verificando si la solución obtenida es coherente con la incógnita

planteada. Además, aquí interviene nuevamente la comprensión lectora donde ayuda a asegurar que la respuesta sea coherente con la incógnita del enunciado. Es decir, este criterio evalúa que el alumno no solo ejecute un cálculo, sino sea capaz de redactar y verbalizar la solución dentro del contexto del problema.

**Figura 6.**

*Promedios obtenidos en el criterio de respuesta final y reflexión*




*Nota.* (Elaboración propia, 2026)

De acuerdo con lo ilustrado en la Figura 6, el desempeño en la fase de respuesta muestra una tendencia decreciente conforme aumenta la complejidad del problema. Aquí se destaca que todos los promedios son bajos, el problema uno sigue liderando con un 6,52 de promedio, correspondiente al 64% de logro, seguido de este se encuentra el promedio de 5,26 correspondiente al problema 3 con un 53% de estudiantes que tienen desarrollada la habilidad de metacognición.

En contraste, se encuentra el problema 2 y 4, con promedios de 3,68 (28%) y 4,24 (36%) correspondiente a cada uno.

Los resultados expuestos evidencian que la mayoría de los estudiantes presentan dificultades en el trabajo de la metacognición. Una observación recurrente en la recolección de datos es que gran parte de los escolares no escribe la respuesta formalmente; se limita a dejar la cantidad en la operación omitiendo la redacción de la solución. Además, el hecho de los puntajes bajos indica que los alumnos no suelen mirar hacia atrás para comprobar si el resultado es factible. También se infiere que se actúa de manera impulsiva, puesto que una vez que obtiene el resultado numérico, lo asume como válido sin realizar una verificación.

Asimismo, se identifica una falta de comprensión lectora, es decir la respuesta no es coherente con lo que pide el problema. Por ejemplo, en el problema 1 y 3 en los criterios anteriores se planifica un proceso y se realiza la operación correcta, sin embargo, fallan en la respuesta al no ser coherente a lo que pide el problema, por ende, en qué criterio se percibe un descenso en los promedios.

En conclusión, el bajo desempeño general en este indicador confirma que los alumnos actúan de manera impulsiva priorizando la ejecución mecánica sobre la reflexión. La ausencia de una respuesta demuestra que el proceso de resolución de problemas termina antes de validar la respuesta, dejando en evidencia una debilidad en la supervisión consciente del proceso de aprendizaje.

Para finalizar, en base a los resultados obtenidos de los cuatro criterios se demuestra que el desempeño matemático de los estudiantes no depende solo del conocimiento de algoritmos, sino del nivel de desarrollo de las habilidades cognitivas. Se observa un patrón en la resolución de

problemas está condicionado por la carga de procesamiento que el enunciado impone al sistema cognitivo del alumno.

### 4.4 Triangulación

**Tabla 5.** *Triangulación concurrente de los resultados obtenidos de los instrumentos aplicados*

| Categoría/Variable | Observación participante | Entrevista semiestructurada | Evaluación diagnóstica | Análisis triangulado |
|---|---|---|---|---|
| Habilidades cognitivas en la resolución de problemas | En las clases observadas se evidencia que los estudiantes leen los enunciados, pero presentan dificultades para comprenderlos, especialmente cuando el problema incluye un vocabulario o estructura diferente que no se asocia de forma directa a una operación. Además, los estudiantes utilizan todos los datos sin enfocar su atención en los más relevantes y por eso requieren apoyo constante. Se evidencian errores en el razonamiento lógico, en la planificación de pasos, puesto que replican esquemas propuestos por la docente de forma mecánica. Además, se presentan | La docente señala que los estudiantes presentan una lectura superficial y un escaso razonamiento para analizar qué se les solicita. También indica que los alumnos extraen números sin conocer cuales debe usar y en qué operación realizar lo que afecta a sus conocimientos.<br><br>La docente recalca que otra de las dificultades se basa en que los estudiantes no retienen información previa para resolver una operación, por lo que cambian cifras, omiten números, fallan en las llevadas, prestadas como en la división y multiplicación. | El diagnóstico revela un promedio general de 5,73, lo que evidencia que existe una dificultad en cuanto a la resolución de problemas matemáticos. Por ello, se realiza un análisis por indicadores, donde se observó que presentan dificultades en el indicador comprensión cuando el enunciado se vuelve más complejo al no usar términos que le lleven directo a la elección de la operación, en base a lo evaluado esto se debe aún bajo desarrollo en la habilidad de comprensión lectora con 42% de estudiantes.<br><br>En el indicador de razonamiento y planificación se presentan promedios altos, a excepción de un 5,32 en un problema lo que refleja dificultades para | La integración de los datos cualitativos y cuantitativos muestra una alta convergencia entre los resultados de la observación, la entrevista y la evaluación por indicadores. Las debilidades detectadas en la comprensión lectora, el razonamiento lógico, la memoria de trabajo, la atención y la metacognición explican el bajo desempeño evidenciado en los indicadores del diagnóstico. Los datos confirman que el rendimiento de los estudiantes disminuye conforme aumenta la complejidad del problema, lo que |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | errores en la ejecución de las operaciones como: confusión de signos, mal cálculo o no usan los datos de la operación previamente realizada para la segunda operación o cambian de cifras. Alguno de los estudiantes así realice bien el proceso fallan en la formulación de la respuesta o la omiten. | Añade que es difícil que los estudiantes logren justificar el proceso que llevaron a cabo, por lo que simplemente buscan conseguir un resultado numérico para dar respuesta sin verificar si es coherente al contexto. | organizar una secuencia lógica y elección de operaciones en problemas complejos.<br><br>Por otro lado, en la fase de procedimiento y operación, se evidencia una falencia en la memoria de trabajo puesto que los estudiantes no usan datos que obtienen previamente para seguir con el proceso, además la atención juega un papel importante al focalizarse en datos relevantes, pero esto no dominan los 68% de estudiantes. Como también se evidencia que en la respuesta los estudiantes la omiten y no verifican si la respuesta es correcta o en relación a la incógnita del enunciado. | evidencia que las habilidades cognitivas necesarias para la resolución de problemas combinados no se encuentran plenamente consolidadas, por lo que presentan dificultades en la resolución de problemas y esto afecta a su proceso de aprendizaje. |
| Estrategias Neurodidácticas | Se observa un ambiente de aula positivo y de confianza, así como el uso de una tabla como apoyo visual para | La docente indica que se intenta contextualizar los problemas con situaciones cotidianas para captar la atención de los estudiantes, | | La triangulación evidencia que las estrategias aplicadas presentan una relación parcial con el enfoque neurodidáctica, pero no se |

| | | | |
|---|---|---|---|
| estructurar los pasos de la resolución de problemas. No obstante, predomina practicas centradas en la copia del enunciado y ejecución mecánica de operaciones o pasos.<br><br>Además, se observa que la docente trata de realizar una activación de conocimientos previos al inicio de las clases, pero no siempre es así, de igual manera no se contextualiza los problemas a situaciones cotidianas de los estudiantes. También se observó que los alumnos no les gusta participar cuando la docente lo pide, y la retroalimentación se basa en encontrar el resultado correcto no en | siempre al inicio de clases. Sin embargo, reconoce que en situaciones por la practica pedagógica se centra en problemas que ya están planteados y que la evaluación prioriza el resultado final para la calificación.<br><br>Hace énfasis en que cuando se presenta errores, estos se deben corregir de forma inmediata, sin promover un proceso de reflexión en los estudiantes. | | implementan de manera intencional ni sistemática para que exista un mejor proceso de enseñanza-aprendizaje. La coincidencia entre los datos cualitativos confirma que la limitada aplicación de estrategias que tomen en cuenta los procesos cognitivos de los estudiantes, en consecuencia, se da el bajo desempeño de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos. |

| | |
|---|---|
| | comprender el proceso. También, se evidencio que no se realizan pausas activas lo que provoca cansancio o aburrimiento en los estudiantes. |

*Nota.* Elaboración propia (2026)

### 4.5 Discusión

Este apartado se desarrolla a partir de la integración de los hallazgos obtenidos de la observación, entrevista y evaluación diagnóstica, en diálogo con los referentes teóricos que sustentan la presente investigación.

En relación con la resolución de problemas matemáticos, los resultados evidencian que una de las dificultades que presentan los estudiantes se sitúan en la comprensión del enunciado, aspecto que condiciona todo el proceso de resolución. Este aspecto coincide con lo que plantea Pólya (1945), quien afirma que, si el estudiante no comprende el problema, cualquier intento de solución carece de sentido. Los promedios obtenidos en este indicador de comprensión son bajos cuando se presenta mayor carga lingüística, lo que confirma lo señalado por Mayer (2011), quien destaca que los errores en la fase de comprensión conducen a respuestas incorrectas incluso si se domina el procedimiento matemático.

En la misma línea, los hallazgos coinciden con los aportes de Benavides y Zambrano (2023), quienes indican que la comprensión lectora en matemáticas va más allá de identificar datos, sino implica interpretar relaciones entre datos y comprender lo que realmente pide el problema. En este sentido, la tendencia observada en los estudiantes de usar todos los datos del enunciado en una misma operación sin identificar su relevancia evidencia una comprensión literal del enunciado, dejando a lado los niveles inferenciales o críticos, tal como lo describen Pinzas (2006), Solé (1992) y Cassany (2006). Que son necesarios para poder clasificar la información en base a lo más relevante dentro del problema planteado.

En relación con el indicador de razonamiento lógico y planificación, se evidencia que la capacidad de resolución de los estudiantes está condicionada por la estructura del enunciado. El

desempeño de los alumnos disminuye cuando se enfrentan a problemas que requieren de un análisis más complejo, lo que da a conocer que presentan una dificultad para cambiar de una ejecución automática a buscar una estrategia confiable.

Este hallazgo se relaciona con lo expuesto por Schoenfeld (1985), quien sostiene que la resolución de problemas no depende solamente del conocimiento matemático, sino del uso de estrategias de planificación y la autorregulación. De igual manera, Piaget (1975) y Sosa et al. (2024) destacan que el razonamiento lógico permite consolidar relaciones y tomar decisiones, habilidades que no se han consolidado en los estudiantes de básica media.

En cuanto al indicador de procedimiento y operación, los errores detectados, tales como la transposición de cifras, la pérdida de resultados intermedios y la confusión de signos, lo que indica que la ejecución está condicionada al desarrollo de la memoria de trabajo y la atención. Estos hallazgos coinciden con el modelo de Baddeley (2003, 2007), quien postula que la memoria de trabajo es esencial para el mantenimiento y manipulación de información durante procesos complejos.

En la práctica, se observa que cuando la demanda aritmética aumenta, el sistema de almacenamiento temporal falla y de esta manera pierde el hilo conductor del problema. Asimismo, lo observado refuerza la postura de Stelzer y Cervingi 82011), los cuales sostiene que las dificultades frecuentemente no se derivan de una carencia de conocimiento conceptual, sino de una sobrecarga cognitiva que afecta la memoria de trabajo de los estudiantes.

Del mismo modo, las dificultades atencionales observadas durante la investigación coinciden con los planteamientos de Anderson (2005) y Londoño (2009), quienes destacan que la atención sostenida y selectiva son importantes para mantener el foco en las tareas que requieren

varios pasos. Esto se observó en la presencia de errores por distracción, la omisión de datos relevantes o cambios involuntarios de cifras también confirman lo señalado por Yambay y Coello (2023) y Aragundi-Demera y Meza-Intriago (2023), quienes enfatizan que la atención constituye la base fundamental para el desarrollo de otras habilidades. En este sentido, si el filtro atencional falla desde el inicio, el procesamiento de la información se fragmenta y desvalida el resultado.

Por otra parte, una de las habilidades menos desarrolladas es la metacognición que se logró evaluar en el indicador de respuesta y reflexión. El omitir la respuesta, la ausencia de una reflexión sobre lo que está realizando y la falta de verificación del resultado coinciden con lo planteado por Flavell (2019) y Burón (1996), donde señalan que la esta habilidad cognitiva implica la capacidad que tiene el estudiante de ser consciente de su propio proceso de aprendizaje. Lo que no se evidencio, puesto que, los estudiantes llegaban a un resultado numérico y entregaban sus tareas, la evaluación, sin revisar si la respuesta responde al problema, dejando ver una resolución impulsiva y mecánica.

En relación con la segunda categoría estrategias neurodidácticas, los resultados muestran que existe un ambiente favorable, con el uso escaso de recursos visuales. Además, la docente aplica estrategias que presentan características asociadas a la neurodidáctica como la activación de conocimientos previos para lograr focalizar la atención de los estudiantes, sin embargo, es una práctica que no se aplica constantemente.

Este hallazgo se alinea con lo señalado por Mora (2017), quien enfatiza que para que se dé un aprendizaje significativo requiere emoción, motivación y atención sostenida. Por ello la aplicación de problemas contextualizados dentro de las clases demuestran un intento por activar

estos procesos, pero su falta de sistematicidad limita su impacto en el desarrollo de las habilidades cognitivas y resolución de problemas matemáticos.

Del mismo modo, los resultados de la triangulación de datos coinciden con los aportes de Boscán (2011) y Ocampo (2020), quienes señalan que las estrategias neurodidácticas deben ser flexibles y ajustadas al contexto de los estudiantes, aspectos que no se evidencia de forma consiste en la práctica docente observada. Puesto que la predominancia de actividades dirigidas a la copia y resolución mecánica sin razonamiento reflejan una práctica tradicional que como señalan Aguilar (2024) en sus trabajos estos aspectos contribuyen a la aparición de dificultades en la resolución de problemas matemáticos.

En función de los resultados obtenidos y desde una perspectiva integradora, los hallazgos de esta investigación concuerda con los estudios internacionales y nacionales como los de Moreano y Páez (2020), Lara et al. (2025), Cupuerán et al. (2024), Delgado et al. (2024) y Velázquez y Goñi (2024), donde evidencia en base a la aplicación sistemática de estrategias neurodidácticas fortalece habilidades cognitivas como la comprensión lectora y la metacognición, mejorando la resolución de problemas matemáticos. Por el contrario, la ausencia de estas estrategias, como se observa en el contexto de esta investigación, limita el desarrollo cognitivo y el rendimiento de los estudiantes.

En síntesis, la discusión de los resultados permite afirmar que las dificultades en la resolución de problemas combinados van más allá del dominio de los algoritmos, asociado a un desarrollo insuficiente de las habilidades cognitivas. Esta limitación está vinculada a la aplicación de estrategias que no logran potenciar procesos de pensamiento más complejos.

Los hallazgos refuerzan la necesidad de diseñar intervenciones pedagógicas que se fundamentan en el funcionamiento del cerebro, que trascienden la repetición mecánica y priorizan el fortalecimiento de la atención, la memoria de trabajo y la metacognición. Para que se promueva la reflexión y fortalezcan la autonomía del estudiante, con la finalidad de transformar la enseñanza de la matemática en un proceso significativo y contextualizado, donde el estudiante ya no solo ejecute operaciones, sino comprenda y regule su propio aprendizaje.

# Capítulo V

## 5 Propuesta

### 5.1 Introducción

La importancia de las matemáticas no se limita al ámbito académico, sino que se manifiesta en la vida cotidiana ya que contribuyen al desarrollo de habilidades que permiten comprender situaciones y tomar decisiones. Por ello, la resolución de problemas matemáticos se consolida como uno de los ejes centrales del aprendizaje en la Educación Básica, debido a que, favorece la aplicación de conocimientos, el desarrollo del razonamiento lógico y la capacidad para enfrentar situaciones de manera autónoma.

Sin embargo, se evidencian dificultades en este proceso que no se limitan al dominio de las operaciones básicas, sino que, se asocian con los diferentes pasos a seguir para obtener un resultado. Estas dificultades se relacionan directamente con diversas habilidades cognitivas implicadas en la resolución de problemas, tales como la comprensión lectora, la memoria de

trabajo, la atención, el razonamiento lógico y la metacognición, las cuales resultan esenciales para llevar a cabo la aplicación de la resolución de problemas matemáticos.

En este sentido, la resolución de problemas matemáticos se constituye como una habilidad cognitiva compleja o superior, que depende de la integración de diversas habilidades cognitivas. Para resolver un problema matemático, el estudiante debe comprender el enunciado, mantener y manipular la información en la memoria de trabajo, focalizar la atención, razonar de manera lógica y reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje.

La neurodidáctica se presenta como un enfoque pedagógico importante para fortalecer la resolución de problemas matemáticos ya que, busca potenciar las habilidades cognitivas que el cerebro activa durante el proceso de aprendizaje. Por ello, el diseño de estrategias neurodidácticas permite atender de manera intencional las habilidades cognitivas básicas, favoreciendo no solo el desarrollo de la resolución de problemas matemáticos, sino también el aprendizaje de los estudiantes.

### 5.2 Justificación

Por lo que, la presente propuesta se fundamenta en la teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel (1973), el cual sostiene que el aprendizaje se da cuando los nuevos contenidos se relacionan directamente con los conocimientos previos del estudiante. En el contexto de la resolución de problemas matemáticos, esta teoría es importante puesto que, muchas de las dificultades se presentan cuando los estudiantes no comprenden la información presentada o no integran conocimientos de las operaciones básicas dentro de la situación planteada.

Además, la neurodidáctica complementa el aprendizaje significativo al proponer estrategias que activan redes neuronales previas y fortalecen las habilidades cognitivas implicadas en el proceso de aprendizaje. De este modo, los estudiantes asumen un rol activo en el proceso de aprendizaje, reflexiona sobre los procedimientos utilizados y transfiere conocimientos adquiridos a nuevas situaciones.

La propuesta plantea nueve estrategias neurodidácticas, las cuales permiten estimular habilidades cognitivas esenciales para la resolución de problemas matemáticos. Asimismo, favorece el aprendizaje significativo, la autorregulación del aprendizaje y la atención a la diversidad del aula. Esta propuesta se considera pertinente en la medida que busca fortalecer la resolución de problemas matemáticos con operaciones combinadas mediante las estrategias diseñadas en relación con las habilidades cognitivas presentes durante el proceso.

### 5.3 Objetivo general y específicos

**Objetivo general:**

Proponer estrategias neurodidácticas orientadas a fortalecer la resolución de problemas matemáticos con operaciones combinadas en estudiantes de Educación Básica Media, basadas en las habilidades cognitivas implicadas en el proceso.

**Objetivos específicos:**

- Fundamentar teóricamente las estrategias neurodidácticas, en función de las habilidades cognitivas presentes en el proceso de resolución de problemas matemáticos.

- Presentar planificaciones como guías asociadas a las estrategias neurodidácticas propuestas.

### 5.4 Fundamentación Teórica

La resolución de problemas matemáticos es el proceso que implica un conjunto de acciones que llevan a dar solución o respuesta a una situación planteada. Estas acciones incluyen comprender la situación, planificar una estrategia, aplicar procedimientos y verificar resultados. Tal como lo menciona Arteaga et al. (2020) la resolución de problemas matemáticos involucra desarrollar actividades que le permitan al estudiante buscar estrategias y a su vez aplicar procedimientos de exploración, cálculo y evaluación.

Por lo que, este proceso no se limita a la aplicación mecánica de operaciones, sino que exige la aplicación de diversos procesos mentales. Es por esto que se considera las habilidades cognitivas, pues son procesos mentales que permiten recibir, procesar, almacenar y aplicar conocimientos en las matemáticas, estas habilidades cumplen un rol fundamental dentro de la construcción, comprensión y aplicación de conceptos matemáticos (Arroyo y Pallasco, 2025).

Es decir, son herramientas necesarias y no funcionan de forma aislada, sino que interactúan entre sí para resolver un problema de manera correcta y consciente de los pasos y solución que se da. Tal como lo es la neurodidáctica la cual, integra aportes de la neurociencia con la educación, Portellano (2018) menciona que la neurodidáctica trata de optimizar el proceso de enseñanza de modo bidireccional, por una parte, busca que los alumnos saquen el mayor provecho posible a su

cerebro para aprender y por otra parte trata de que los docentes identifiquen aspectos necesarios para favorecer la construcción del aprendizaje.

### 5.5 Desarrollo de la propuesta

En el siguiente gráfico se presenta un resumen de la propuesta, la cual como ya se mencionó se fundamenta en el aprendizaje significativo y busca fortalecer las habilidades cognitivas presentes en la resolución de problemas matemáticos, igual se explicará a continuación cada una de las estrategias.

***Figura 7.***

Gráfico resumen de la propuesta




*Nota.* Elaboración propia (2026)

La propuesta está organizada en función de las habilidades cognitivas que intervienen en la resolución de problemas matemáticos considerando que dicha habilidad se constituye a partir de la interacción de diversas habilidades cognitivas básicas. Con el fin de facilitar la comprensión y visualización se presenta un cuadro síntesis de las habilidades y su función dentro de la resolución de problemas.

A las cuales se les asignó un color, el cual que ayuda a identificar que estrategia y actividad aporta a la habilidad esto se verá reflejado en las planificaciones. Luego se presenta una explicación de las estrategias neurodidácticas que se proponen para reforzar cada habilidad cognitiva involucrada en la resolución de problemas matemáticos con operaciones combinadas la cual funciona como una habilidad superior.

**Tabla 6**

*Habilidades cognitivas en la resolución de problemas*

| Habilidad cognitiva | Función en la resolución de problemas matemáticos |
|---|---|
| Comprensión lectora | Permite comprender e interpretar el enunciado del problema, identificar la información relevante, reconocer la pregunta y establecer relaciones entre datos y operaciones. |
| Memoria de trabajo | Facilita la retención y manipulación de la información necesaria para resolver el problema ya sean datos, operaciones y resultados parciales. |

| | |
|---|---|
| Atención (selectiva y sostenida) | Permite focalizarse en la información relevante, seguir los pasos del procedimiento y evitar errores durante la resolución del problema. |
| Razonamiento lógico matemático | Hace posible analizar la situación problemática, establecer relaciones entre los datos y justificar las operaciones realizadas de manera lógica y coherente |
| Metacognición | Favorece la planificación, supervisión y evaluación del proceso de resolución permitiendo al estudiante reflexionar sobre cómo y por qué llegó a la solución |

*Nota.* Elaboración propia (2026)

### *5.5.1 Estrategias neurodidácticas*

A continuación, se presenta una tabla que resumen las estrategias neurodidácticas diseñadas con una breve descripción y el color de acuerdo a la habilidad cognitiva que favorece. Luego se describe cada una de ellas, con una explicación de cómo se podría aplicar.

**Tabla 7**

*Estrategias neurodidácticas diseñadas*

| Estrategia neurodidáctica | Color | Habilidad cognitiva | Descripción |
|---|---|---|---|
| Subrayado de datos importantes | | ○ Comprensión lectora<br>○ Atención<br>○ Memoria de trabajo | El estudiante identifica y subraya datos clave y la pregunta del problema, organizado |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | visualmente la información para facilitar su comprensión |
| Reescritura del problema | 🟨 | ○ Comprensión lectora<br>○ Razonamiento lógico<br>○ Metacognición | El estudiante expresa el problema con sus propias palabras, comprendiendo y estableciendo relaciones entre los datos |
| Fragmentación de la información (Chunking) | 🟦 | ○ Memoria de trabajo<br>○ Atención<br>○ Razonamiento lógico | El problema se divide en partes pequeñas y manejables, reduciendo la carga cognitiva y facilitando la secuencia de pasos |
| Codificación dual (verbal y visual) | 🟦 | ○ Memoria de trabajo<br>○ Comprensión lectora<br>○ Atención | Se combinan representaciones verbales y visuales (esquemas, dibujos, material concreto) para facilitar la retención de la información |
| Novedad y Sorpresa | 🟩 | ○ Atención<br>○ Comprensión lectora | Los problemas se presentan de manera llamativa o contextualizada para captar el interés y evitar la resolución mecánica |
| Pausas activas | 🟩 | ○ Atención<br>○ Memoria de trabajo | Se realizan breves actividades de movimiento o relajación para mantener la atención y evitar la fatiga cognitiva. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| El error | | ○ Razonamiento lógico<br>○ Metacognición | El estudiante analiza errores propuestos para comprender el procedimiento y fortalecer el razonamiento matemático |
| Pensamiento en voz alta | | ○ Metacognición<br>○ Razonamiento lógico<br>○ Atención | El estudiante verbaliza los pasos que sigue al resolver el problema, haciendo consciente su proceso de pensamiento |
| Autocuestionamiento guiada | | ○ Metacognición<br>○ Atención<br>○ Memoria de trabajo | El estudiante responde preguntas guía antes, durante y después de resolver el problema para monitorear su desempeño |

*Nota.* Elaboración propia (2026)

#### *5.5.1.1 Subrayado de datos importantes*

El subrayado de datos importantes permite que el estudiante identifique y seleccione la información clave del problema matemático, favoreciendo la comprensión del problema, la atención y memoria de trabajo. Sole (1988) menciona que el subrayado es una estrategia de análisis que lleva al estudiante a jerarquizar la información, al identificar los datos relevantes, seleccionar las palabras clave y la pregunta lo que genera una comprensión rápida del problema.

Esta estrategia activa la corteza prefrontal, encargada de la atención y la toma de decisiones que ayudan a reconocer patrones, se puede aplicar color para identificar las diferentes partes del

problema, lo que reduce la carga en la memoria de trabajo debido a que el estudiante ya no necesita mantener todos los datos en la mente y puede recordarlos visualmente gracias a los colores.

Ayuda a evitar errores por omisión o confusión de datos, además de que, con la práctica constante, esta actividad se automatiza progresivamente y se convierte en un apoyo estable para comprender problemas en matemáticas lo que ayuda a reforzar conocimientos relacionados con las operaciones básicas las cuales son fundamentales para grados superiores. Esta estrategia puede presentarse mediante actividades donde el estudiante haga uso de un código de colores para subrayar datos, palabras clave y la pregunta partes esenciales de un enunciado.

#### *5.5.1.2 Reescritura del problema*

Esta estrategia busca que el estudiante traduzca el problema con sus propias palabras sin cambiar la intención del problema. Según Díaz y Hernández (2002) es una estrategia que asegura que el estudiante comprendió realmente el problema y no solo repitió la información, esta reescritura con el lenguaje del estudiante, aporta a que sea él quien conecte terminologías con su contexto cotidiano, facilitando la comprensión profunda.

La reescritura favorece el razonamiento lógico y la comprensión profunda, permitiendo establecer relaciones de causa-efecto que quizás no se lograron comprender con facilidad en el enunciado original. Esta estrategia puede trabajarse mediante actividades como escribir el problema en una frase sencilla, completar frases incompletas, explicar el problema promoviendo la metacognición, pues el estudiante toma conciencia propia de su proceso.

#### *5.5.1.3 Fragmentación de la información (chunking)*

Esta estrategia consiste en descomponer los problemas en unidades pequeñas y manejables (Miller 1956), esta estrategia responde a la capacidad limitada de la memoria de trabajo ubicada en la corteza prefrontal. Al organizar el problema por pasos o bloques de información, el cerebro procesa cada parte de manera ordenada evitando sobrecarga cognitiva que puede provocar confusión o abandono de la tarea.

El chunking facilita el seguimiento de procedimientos, especialmente en problemas con operaciones combinadas pues ayuda al cerebro a trabajar de manera ordenada, además de reducir la confusión, mantener la atención y comprender con mayor facilidad la secuencia lógica necesaria para resolver el problema. Permite que el estudiante procese tanto la información como los pasos a seguir que el estudiante reconozca.

Se puede realizar mediante actividades donde el estudiante sea quien descomponga o arme un problema matemático, como también al separar en partes o hacer uso de pasos para resolver el problema. Ya sea como seleccionar datos, aplicar el razonamiento y elegir las operaciones, realizar las operaciones y dar respuesta. Son fragmentos que comúnmente se trabajan o que los niños aplican al momento de resolver problemas matemáticos.

#### *5.5.1.4 Codificación dual*

Esta estrategia busca presentar la información de forma verbal y visual al mismo tiempo, activando tanto áreas del lenguaje como zonas visuales del cerebro. Portellano (2018) el uso de este doble canal facilita que la información se comprenda y recuerde con mayor facilidad. Al utilizar, dibujos, esquemas o material concreto junto al enunciado verbal que se puede presentar

como una pequeña historia contextualizada a situaciones de la vida real se distribuye el esfuerzo cognitivo y se evita la sobrecarga de la memoria de trabajo.

En la resolución de problemas matemáticos, esta estrategia permite que el estudiante represente mentalmente la situación planteada, favoreciendo la comprensión y planificación de la solución. No se trata únicamente de dibujar, sino de que el estudiante transforme la información en una representación que evidencie la relación entre los datos y las operaciones necesarias. De esta manera, el estudiante estructura el problema antes de resolverlo promoviendo un aprendizaje duradero.

#### *5.5.1.5 Novedad y sorpresa*

La estrategia de novedad y sorpresa se basa en presentar los problemas matemáticos de una manera diferente a lo habitual, activando el sistema de atención del cerebro en especialmente las estructuras relacionadas con la emoción y curiosidad. El cerebro por naturaleza, por naturaleza dirige su atención a aquello que percibe como nuevo o inesperado. Por ello, presentar los problemas de diferentes maneras (visual, manipulativo) evita que el estudiante aplique procedimientos de manera automática.

En la resolución de problemas matemáticos, esta estrategia incrementa la motivación y favorece una disposición hacia el aprendizaje. Mora (2017) señala que la curiosidad es la puerta de entrada a la atención, cuando el estudiante se siente interesando se activan procesos emocionales que facilitan la comprensión, la retención de información. Puede aplicarse mediante retos

matemáticos, historias breves o situaciones vinculadas a la cotidianidad favorecen un aprendizaje significativo.

Esta estrategia depende de la creatividad por parte del docente, ya que, es el encargado de guiar el aprendizaje de los estudiantes, por ende, debe presentar actividades que motiven y llamen la atención del estudiante. Es decir, brindarle las herramientas necesarias para que el estudiante más allá de resolver un problema desarrolle su creatividad.

#### *5.5.1.6 Pausas activas*

Durante la resolución de problemas matemáticos, los estudiantes aplican procesos como la atención sostenida, memoria de trabajo y planificación. Sin embargo, estas habilidades cognitivas no se mantienen de forma prolongada presentando dificultades durante el proceso de resolución. En este contexto, las pausas activas se plantean como una estrategia neurodidáctica que regula el nivel de activación del cerebro mediante breves ejercicios de estiramiento, movilidad o respiración favoreciendo la recuperación atencional.

Mora (2017) menciona que el cerebro necesita momentos de reinicio para sostener la atención en una actividad determinada. Es decir, las pausas activas no interrumpen el aprendizaje, sino que fortalecen ya que, previene el “bloqueo” de la atención sostenida y funcionan como un punto de control dentro del proceso de resolución. Su aplicación breve contribuye a disminuir la sobrecarga mental, mejora la disposición y mantiene el razonamiento matemático.

#### *5.5.1.7 El error*

En la resolución de problemas matemáticos, el equivocarse o cometer un error suele percibirse como una debilidad, sin embargo, desde lo pedagógico se constituye como uno de los pilares fundamentales del aprendizaje. El error no representa ausencia de conocimiento, sino evidencia de que el estudiante pone en práctica sus saberes e intenta comprender el procedimiento para alcanzar una solución. En este sentido, el error forma parte natural del proceso cognitivo y permite identificar cómo el estudiante razona.

Por ello, se propone es partir del error como punto de análisis y reflexión. Torre (2004) propone que el error es constructivo cuando el estudiante analiza la lógica detrás de la equivocación y comprende donde se presentó la dificultad. Este proceso activa el razonamiento, la metacognición y el pensamiento crítico, además de favorecer a una actitud más segura frente a la dificultad, disminuyendo el temor a equivocarse. De tal manera, que el estudiante no solo corrige, sino que comprende, reconstruye y fortalece su capacidad para enfrentar nuevos desafíos matemáticos.

#### *5.5.1.8 Pensamiento en voz alta*

El pensamiento en voz alta es una estrategia que consiste en que el estudiante verbalice su proceso mientras resuelve un problema matemático, expresando lo que entiende, lo que planifica y las decisiones que va tomando durante el proceso. Esta verbalización activa los procesos de lenguaje y favorece la organización del pensamiento, ya que al expresar sus ideas de manera oral el estudiante estructura mejor la información. En la resolución de problemas matemáticos, esta estrategia permite hacer visible el razonamiento, identificar confusiones y fortalecer el procedimiento antes que la solución.

Soto (2002) señala que el lenguaje regula el pensamiento y hace consciente al estudiante de sus propios pasos y a su vez la detección de errores, lo cual impide que la resolución de problemas sea automática. Esta estrategia no solo facilita la detección de errores, sino que transforma la resolución de problemas en un proceso reflexivo y consciente. Además, promueve la seguridad al argumentar y justificar procedimientos, fortaleciendo la autonomía y el razonamiento lógico en el aprendizaje.

#### *5.5.1.9 Autocuestionamiento guiado*

El autocuestionamiento guiado es una estrategia neurodidáctica que consiste en formular preguntas estructuradas que el estudiante responde antes, durante y después de la resolución del problema matemático. Preguntas que orientan el proceso de comprensión, planificación y revisión permitiendo que el estudiante avance de manera reflexiva esto ayuda a fortalecer la organización del pensamiento.

Flavell (1976) menciona que el uso de preguntas guías en relación a las acciones de la resolución del problema actúa como una estructura externa que entrena al cerebro para monitorear su propio desempeño, favoreciendo el desarrollo de la metacognición. Con la práctica este proceso se internaliza convirtiéndose en un proceso autónomo. Esto fortalece la autorregulación, mejora la planificación y permite evaluar la coherencia tanto del resultado obtenido como de los pasos que se siguieron promoviendo un aprendizaje consciente, reflexivo y duradero.

Las estrategias neurodidácticas propuestas pueden aplicarse en los diferentes momentos de la clase, con el fin de activar las habilidades cognitivas implicadas en la resolución de problemas

matemáticos. Su implementación busca que los problemas no solo sean resueltos correctamente, sino también comprendidos de manera consciente, permitiendo que el estudiante reconozca los procesos utilizados y logre transferirlos a situaciones de la vida diaria. De manera que la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos se orienta hacia el desarrollo del razonamiento y la autorregulación.

A continuación, se presenta seis clases estructuradas en tres momentos anticipación, construcción y consolidación, para lograr obtener resultados significativos es necesario aplicar las estrategias en más de una sesión, debido a que su efectividad depende de la práctica constante y del proceso de adaptación del estudiante.

Las clases se desarrollan a partir de la destreza M.3.1.13: “Resolver problemas que requieran el uso de operaciones combinadas con números naturales e interpretar la solución dentro del contexto del problema”, la cual fue desagregada y contextualizada en función de las necesidades detectadas en el grupo. Cabe señalar que las planificaciones presentadas constituyen un ejemplo de referencia, por lo que pueden ajustarse a la realidad del aula y a las características de los estudiantes.

Esta destreza se articula con el bloque curricular de “Álgebra y funciones”, busca desarrollar en los estudiantes el pensamiento lógico, fortaleciendo la comprensión de las relaciones entre números y a resolver problemas en diferentes situaciones. Estos aprendizajes sirven como base para entender más adelante conceptos relacionados con funciones, fortaleciendo progresivamente su pensamiento matemático. Para esto se hace uso del criterio, que permite definir

que debe lograr el estudiante y el nivel de desempeño esperado. También está presente el indicador de evaluación el cual es más específico, observable y medible.

En este caso el criterio de evaluación al cual pertenece la destreza es CE.M.3.1 el cual se centra en el uso adecuado de estrategias de cálculo, algoritmos y herramientas para resolver problemas con operaciones básicas de números naturales. Además de promover que el estudiante analice, verifique y explique de manera clara los procedimientos utilizados en la resolución de situaciones matemáticas.

En relación con ello, está el indicador de evaluación I.M.3.1.2 valora la capacidad del estudiante para formular y resolver problemas que impliquen operaciones combinadas, empleando el cálculo mental, escrito o la implementación de la tecnología. También busca evaluar la explicación del estudiante sobre el proceso y sea de planteamiento, resolución y comprobación de resultados.

En cuanto a la viabilidad, la propuesta es pertinente para el contexto institucional ya que responde a las características y dificultades más comunes del contexto educativo. Las estrategias neurodidácticas planteadas pueden ser modificadas de acuerdo con la necesidad del grupo al cual se enfrente, además de que puede ser aplicada en otras áreas del aprendizaje. Debido a que favorecen la participación de los estudiantes, respeta los ritmos de aprendizaje y promueve un aprendizaje duradero y significativo. Igualmente son estrategias que no necesitan de materiales o recursos que no estén al alcance o sean factibles.

## 5.6 Descripción de actividades desarrolladas por sesión

En este apartado se describen las actividades de las sesiones de la propuesta, de la misma manera en el siguiente gráfico se presenta un resumen de las sesiones. En donde dos sesiones tienen un objetivo en común, también se presenta las estrategias implementadas en cada sesión. A continuación del gráfico se presenta las actividades planteadas en cada sesión y se presenta el link con las planificaciones para que puedan ser aplicadas y adaptadas de acuerdo con la realidad del aula de clases

**Figura 8**




*Resumen de las sesiones de clase*

*Nota.* Elaboración propia (2026)

### *5.6.1 Sesión 1*

**Objetivo de la clase:** Comprender y resolver problemas de suma y resta identificando datos, palabra clave y pregunta

**Destreza:** Resolver problemas que requieran el uso de operaciones suma y resta e interpretar la solución dentro del contexto del problema (Ref. M.3.1.13.)

**Estrategia neurodidáctica:** Subrayado de datos importantes y pensamiento en voz alta

**Anticipación:** Se desarrolla la actividad "El intruso", donde los estudiantes analizan una situación problemática que contiene datos relevantes e irrelevantes. A través de la identificación y selección de información útil, fortaleciendo la atención selectiva y la comprensión lectora diferenciando los datos necesarios para la resolución del problema.

**Construcción:** Mediante la actividad "Creo y resuelvo" los estudiantes elaboran su propio problema utilizando tarjetas, identifican y subrayan con código de colores los datos y palabras clave, formulan la pregunta y representan la situación con un gráfico. Posteriormente organizan la información y siguen los cuatro pasos de datos, razonamiento, operación y respuesta favoreciendo al razonamiento lógico.

**Consolidación:** Se aplica la estrategia de pensamiento en voz alta, donde los estudiantes socializan el procedimiento utilizado, explican los pasos seguidos, identifica dificultades y reflexionan sobre posibles mejoras aquí se promueve la metacognición y el aprendizaje significativo.

### *5.6.2 Sesión 2*

**Objetivo de la clase:** Identificar cuándo utilizar la multiplicación o la división al resolver problemas

**Destreza:** Resolver problemas que requieran el uso de operaciones multiplicación y división e interpretar la solución dentro del contexto del problema (Ref. M.3.1.13.)

**Estrategia neurodidáctica:** Reescritura

**Anticipación:** Los estudiantes identifican y clasifican palabras clave relacionadas con la multiplicación y división (repartir, por, entre, en parte iguales, distribuir), activando conocimientos previos y estableciendo relaciones entre el lenguaje matemático y el tipo de operación a aplicar.

**Construcción:** Se presentan dos problemas contextualizados que implican la multiplicación y la división, los estudiantes escriben en su cuaderno "Mi misión es …", sintetizando en una frase lo que el problema solicita, lo que favorece la comprensión lectora y la organización del pensamiento. Luego resuelven cada problema, comparando las operaciones utilizadas y reflexionando sobre el nivel de dificultad, favoreciendo el razonamiento lógico y la toma de decisiones.

**Consolidación:** Mediante la actividad "El traductor", los estudiantes leen su frase resumen y sus compañeros comentan si esa frase les facilita la comprensión del problema. Posteriormente explican el procedimiento aplicado, identifican la palabra clave que orientó a la elección de la operación y reflexionan sobre las dificultades encontradas promoviendo la metacognición y el aprendizaje significativo.

### *5.6.3 Sesión 3*

**Objetivo de la clase:** Resolver problemas matemáticos que requieran operaciones combinadas

**Destreza:** Resuelve problemas que impliquen dos operaciones combinadas utilizando el cálculo mental o escrito en la explicación de procesos de solución (Ref. M.3.1.13.)

**Estrategia neurodidáctica:** Chunking y pensamiento en voz alta

**Anticipación:** Se presentan frases que representan diferentes operaciones para que los estudiantes identifiquen la acción matemática implícita en cada una. A partir de preguntas guía, se reflexiona sobre qué sucede cuando una situación contiene más de una acción, activando conocimientos previos y preparando al estudiante para enfrentar operaciones combinadas.

**Construcción:** Mediante la estrategia de chunking, los estudiantes fragmentan el problema en partes, identificando palabras clave y subrayando cada acción con código de colores luego resuelven de manera guiada. Luego con la actividad “Ordena y resuelve” se busca fortalecer la organización secuencial del problema y la toma de decisiones.

**Consolidación:** A través de la actividad “Mi pareja matemática” los estudiantes comparan sus procedimientos con un compañero que resolvió el mismo problema y socializan el proceso mediante el pensamiento en voz alta. Se valoran los distintos métodos utilizados promoviendo la reflexión y la argumentación.

### *5.6.4 Sesión 4*

**Objetivo de la clase:** Resolver problemas con operaciones combinadas

**Destreza:** Resuelve problemas que impliquen dos operaciones combinadas utilizando el cálculo mental o escrito en la explicación de procesos de solución (Ref. M.3.1.13.)

**Estrategia neurodidáctica:** El error y pausa activa

**Anticipación:** Se realiza una pausa activa denominada "El número mágico", donde los estudiantes ejecutan mentalmente una secuencia de operaciones indicadas por el docente. Esta actividad estimula el cálculo mental, la atención sostenida, y la memoria de trabajo, se busca que el estudiante active conocimientos previos sobre el uso de dos operaciones o más dentro de una misma situación.

**Construcción:** Mediante la actividad "Mi escalera de resolución" los estudiantes organizan de forma visual los pasos que siguen al resolver un problema matemático, explicando qué realizan en cada uno. Luego se comparan algunas escaleras para conocer qué tipo de pasos los estudiantes consideran necesarios para resolver un problema y aplican sus propios pasos para resolver un problema planteado por el docente.

**Consolidación:** A través de la actividad "Encontrando el error" los estudiantes deben analizar un problema mal resuelto, identifican y corrigen el error apoyándose en la escalera para resolver. Con esta actividad se busca que el estudiante identifique que parte de la escalera o de los

pasos que el mismo planteo le sirve para resolver un problema. Con el fin de que el estudiante comprenda que todos los pasos son necesarios e indispensables.

### *5.6.5 Sesión 5*

**Objetivo de la clase:** Resolver problemas con operaciones combinadas

**Destreza:** Resuelve problemas que impliquen dos operaciones combinadas utilizando el cálculo mental o escrito en la explicación de procesos de solución (Ref. M.3.1.13.)

**Estrategia neurodidáctica:** Codificación dual

**Anticipación:** Se inicia con una conversación guiada para recuperar los elementos de un problema matemático y las operaciones que pueden utilizarse, promoviendo la activación de conocimientos previos además de una reflexión del uso de dos operaciones dentro de una misma situación.

**Construcción:** Mediante la actividad "El mundo de las matemáticas" los estudiantes realizan una visualización guiada que los guía en un contexto significativo (organización de una fiesta). A partir de lo imaginado, crean un problema que incluya al menos dos operaciones, lo intercambian con un compañero y lo deben resolver apoyándose en la escalera de resolución, fortaleciendo la creatividad, la comprensión del contexto y la aplicación de procedimientos.

**Consolidación:** A través de la actividad "Galería de arte" los estudiantes deben representar gráficamente el proceso de resolución (codificación dual) exponen sus trabajos dentro del aula como una galería de arte matemático deben visitar otros problemas con su representación gráfica.

Se realiza un conversatorio en donde se reflexiona sobre las dificultades encontradas tanto al crear el problema como al resolverlo.

### *5.6.6 Sesión 6*

**Objetivo de la clase:** Resolver problemas con operaciones combinadas (suma, resta, multiplicación y división)

**Destreza:** Resuelve problemas que impliquen dos operaciones combinadas utilizando el cálculo mental o escrito en la explicación de procesos de solución (Ref. M.3.1.13.)

**Estrategia neurodidáctica:** Novedad y sorpresa - Autocuestionamiento guiado

**Anticipación:** Por medio de la actividad "La historia escondida" los estudiantes observan dos operaciones matemáticas y a partir de ellas crean una historia que las justifique. Luego deben intercambiar el problema con un compañero y lo resuelven, activando la conexión entre operación y contexto, así como la comprensión del significado matemático detrás de las operaciones básicas.

**Construcción:** En la actividad "Laboratorio de problemas" deben escoger operaciones y diseñar problemas matemáticos que luego se colocan en una caja. En parejas deben resolver el problema pasando por estaciones: comprensión (identifican datos y palabras clave), análisis de coherencia (retroalimentación con notas de color), resolución y verificación. Esta actividad además de trabajar con la estrategia de novedad y sorpresa, fomenta el trabajo cooperativo y fortalece la organización del proceso de resolución.

**Consolidación:** A través del autocuestionamiento guiado los estudiantes reflexionan sobre su desempeño en cada estación, identificando fortalezas y dificultades. Este proceso favorece la autorregulación, la conciencia del propio aprendizaje y la consolidación de estrategias para la resolución de problemas.

Link planificaciones:

https://docs.google.com/document/d/1L|vhtOW7ck_kzI6wH9iBsDmaeQS5LoKub/edit?usp=sharing&ouid=107848574968483837973&rtpof=true&sd=true

Para garantizar la fiabilidad de las estrategias neurodidácticas seleccionadas y sus actividades, se realizó la validación de por juicio de expertos (Anexo 8). Este proceso fue desarrollado por docentes de Educación General Básica, considerando que sus opiniones son fundamentales al ser quienes enfrentan esta problemática en el aula en un contexto real. Su participación fue clave. Además de ser quienes buscan y están dispuestos a nuevas alternativas innovadoras en la resolución de problemas, pilar esencial del aprendizaje y base para la adquisición de nuevos conocimientos.

También se contó con la validación de una docente de la UNAE, quien posee el título de Licenciada en Ciencias de la Educación Básica con itinerario en Pedagogía de las Matemáticas y un máster en Tecnología Educativa y Competencias Digitales. Su criterio profesional y retroalimentación fueron fundamentales para fortalecer la confiabilidad y pertinencia de las estrategias neurodidácticas propuestas, garantizando que aporten de manera efectiva al fortalecimiento de la resolución de problemas matemáticos.

# 6 Conclusiones

En relación con el primer objetivo específico y a partir del levantamiento diagnóstico realizado, se evidencia que el nivel de desempeño de los estudiantes en la resolución de problemas con operaciones combinadas es bajo con un promedio de 5,73. Este resultado no se explica solamente por las dificultades en el cálculo, sino en limitaciones en el desarrollo de habilidades cognitivas como la atención y la memoria de trabajo, lo que se manifiesta en la omisión o pérdida de datos o errores en el proceso y dificultades para mantener la información durante el proceso.

Asimismo, se identificó falencias en la comprensión lectora y la metacognición, reflejadas en las repuestas respuestas sin coherencia a lo que pide la incógnita y sobre todo la falta de verificación de los resultados. Estos hallazgos evidencian que la resolución de problemas matemáticos es un proceso complejo que vas más allá del dominio de algoritmos, es decir necesita de la integración de habilidades que le permitan al estudiante interpretar, analizar y evaluar la información. De esta forma, el desempeño observado es el reflejo de que el estudiante se satura ante la presencia de problemas complejos que demanden razonar y procesar información.

En cuanto al segundo objetivo, se concluye que la fundamentación teórica desarrollada permitió establecer una relación sólida entre las estrategias neurodidácticas y el fortalecimiento de las habilidades cognitivas implicadas en la resolución de problemas. La revisión de la literatura ayudó a comprender que el aprendizaje matemático no solo se basa en la adquisición de contenidos, más bien al funcionamiento del cerebro y sus procesos cognitivos. Por tanto, estos hallazgos permitieron establecer como alternativa pertinente las estrategias neurodidácticas, ya que estas

favorecen un aprendizaje significativo y reflexivo, no en un aprendizaje tradicional que prioriza la memorización mecánica de los estudiantes.

Respecto al tercer objetivo específico, se concluye que la estructuración de estrategias neurodidácticas se realizó de manera coherente a partir de los resultados del diagnóstico y la fundamentación de las características de las estrategias neurodidácticas. De esta forma, las estrategias fueron seleccionadas considerando las dificultades en las habilidades como la atención, la memoria de trabajo, la comprensión lectora, el razonamiento lógico y la metacognición.

Del mismo modo, las estrategias estructuradas se caracterizan por promover la activación de más procesos cognitivos, la estimulación de la memoria, atención y motivación, desde la integración del componente emocional en el aprendizaje. Dando a conocer que la propuesta no responde únicamente a un criterio teórico o de contenido, sino que se fundamenta desde las necesidades reales del contexto de la investigación.

## 7 Recomendaciones

Por último, se debe reconocer que para lograr solventar las dificultades que se presentan dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje es necesario el rol del docente para aplicar estrategias factibles y acordes a las necesidades del estudiante, favoreciendo el aprendizaje significativo y reflexivo. Además de recomendar que las instituciones educativas promuevan espacios de capacitación docente en neurodidáctica y educación matemática, que le permita al docente comprender los procesos de aprendizaje y le facilite la selección de estrategias didácticas acordes a las características cognitivas de acuerdo con la edad y nivel educativo de los estudiantes.

También se recomienda considerar el funcionamiento del cerebro, las habilidades cognitivas en el diseño curricular y elaboración de recursos didácticos, integrando actividades que fomenten el aprendizaje significativo, la motivación, la emoción y la reflexión, aspectos esenciales para el aprendizaje de la matemática en estudiante de básica media para que se consoliden conocimientos que no afecten a futuros procesos de construcción de conocimientos.

Además, se recomienda a futuros investigadores aplicar y evaluar las estrategias planteadas, con el propósito de analizar su impacto en el desarrollo de habilidades cognitivas y en la mejora de la resolución de problemas matemático, de esto modo ampliando el campo de investigación en neurodidáctica, teniendo en cuenta los avances que se presentan día a día tanto en la sociedad como en el campo de la educación.

# 8 Referencias

Abreu, O., Gallegos, M. C., Jácome, J. G., y Martínez, R. J. (2017). La didáctica: Epistemología y definición en la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas de la *Universidad Técnica del Norte del Ecuador. Formación Universitaria*, 10(3), 81-92. https://doi.org/10.4067/S0718-50062017000300009

Aguilar, A. (2024). Las dificultades de los alumnos durante la resolución de problemas matemáticos. *Ciencia Latina*, 8(1), 9476-9492 https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.10262

Aguilar, S. y Barroso, J. (2015). La triangulación de datos como estrategia en investigación educativa. *Pixel-Bit. Revista de Medios Y Educación*, (47), 73-88. https://doi.org/10.12795/pixelbit.2015.i47.05

Aragundi-Demera, D. J., & Meza-Intriago, H. A. (2023). Estrategia didáctica para favorecer la atención selectiva en el proceso de aprendizaje de los niños de preparatoria. *MQRInvestigar*, *7*(4), 949–964. https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.4.2023.949-964

Arias, F. (2012). El paradigma pragmático como fundamento epistemológico de la investigación mixta. Revisión sistematizada. *Revista de Educación, Arte y Comunicación, 12*(2), 11-24. https://revistas.unl.edu.ec/index.php/eac/article/view/2020

Arias, F. (2023). El paradigma pragmático como fundamento epistemológico de la investigación mixta. Revisión sistematizada. *Revista Electrónica Actualidades en Ciencias de la Educación, 12*(2). https://doi.org/10.54753/eac.v12i2.2020

Arias,L., y Covinos, M. (2021). Diseño y metodología de la investigación. *ENFOQUES CONSULTING EIRL*. https://www.researchgate.net/publication/352157132

Arteaga, B. y Macias, J. (2016*). Didáctica de las matemáticas en Educación Infantil.* UNIR EDITORIAL

Arroyo, L. E., y Pallasco, M. S. (2025). Habilidades cognitivas en el aprendizaje de la Matemática. *Revista Científica De Innovación Educativa Y Sociedad Actual "ALCON"*, *5*(1), 81–93. https://doi.org/10.62305/alcon.v5i1.385

Arteaga, B., Macías, J y Pizarro, N. (2020). La representación en la resolución de problemas matemáticos: Un análisis de estrategias metacognitivas de estudiantes de secundaria. *UNICIENCIA*, 34(1), 263-280. http://dx.doi.org/10.15359/ru.34-1.15

Ausubel, D. P. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento: Una perspectiva cognitiva*. Paidós.

Backhoff, E. (2018). Evaluación estandarizada de logro educativo: contribuciones y retos. *Revista Digital Universitaria*, 19(6), 1-14. https://www.revista.unam.mx/wp-content/uploads/v19_n6_a3_Evaluaci%C3%B3n-estandarizada-de-logro-educativo-contribuciones-y-retos.pdf

Baddeley, A. (2003). Working memory: Looking back and looking forward. *Nature Reviews Neuroscience*, 4, 829-839

Battro, A.M. (2011). *Neuroeducación: El cerebro en la escuela*, en S. Lipina y M. Sigman (eds.), La Pizarra de Babel: Puentes entre neurociencia, psicología y educación, Buenos Aires: Libros del Zorzal.

Benavides, N., y Zambrano, J. (2023). Comprensión lectora autorregulada apoyada en tecnología en estudiantes de Educación Básica. *Revista Electrónica Educare, 27*(3), 1-19. https://doi.org/10.15359/ree.27-3.17221

Bermejo, V., y García, M. (2004). *Cómo enseñar matemáticas para aprender mejor*. Editorial Ccs.

Boscán, A. (2011). Modelo didáctico basado en las neurociencias para la enseñanza de las ciencias naturales. https://scholar.google.com/scholar?hl=es&as_sdt=0,5&cluster=16036358079143138889

Brousseau, G. (1986). Fundamentos y métodos de la didáctica de las matemáticas. Universidad

Bueno, D. (2017). *Neurociencia para educadores: Todo lo que los educadores siempre han querido saber sobre el cerebro de sus alumnos y nunca nadie se ha atrevido a explicárselo de manera tan clara y sencilla*. Octaedro.

Burón, J. (1996). *Enseñar a aprender: Introducción a la metacognición.* Editorial Mensajero.

Cassany, D. (2006). *Tras las líneas.* Barcelona: Anagrama.

Casal, J., & Mateu, E. (2003). Tipos de muestreo. *Rev. Epidem. Med. Prev*, *1*(1), 3-7.https://www.academia.edu/download/55524032/TiposMuestreo1.pdf

Capilla, R. M. (2016). Habilidades cognitivas y aprendizaje significativo de la adición y sustracción de fracciones comunes. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 7(2), 49-62

Cedeño, C., y Bailón, S. (2021). Neuroeducación y estrategias didácticas en el aula inclusiva. *REHUSÓ*, 6(1), 67-76. http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/rehuso/v6n1/2550-6587-rehuso-6-01-00067.pdf

Cruz, A., Quimbita, N., Luna, E., y Martinez, R. (2024). Estrategias neurodidácticas para el aprendizaje de las operaciones básicas de cálculo en los estudiantes de tercer grado de la educación general básica. (2024). *Sinergia Académica, 7*(2), 32-55 https://doi.org/10.51736/j2k9fp75

Cupuerán, C., Rojas, M., Ortiz, W. (2024). La neurodidáctica aplicada a la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de séptimo grado de EGB de la unidad educativa Ciudad de Ibarra. *Sinergia Académica*, 7(6), 65-88. https://dspace.ube.edu.ec/items/22e89fee-bc3b-47a1-b812-1e742e19db62/full

Dehaene, S. (2020). *¿Cómo aprendemos? Los cuatro pilares del aprendizaje*. Siglo XXI Editores.

Delgado, E., Mendoza, D., Bernal, R. y Ortiz W. (2024). Estrategia Neurodidáctica para mejorar el aprendizaje de la matemática en los estudiantes de séptimo grado. *Journal scientific MQRInvestigar*, 8(2), 1906-1929. https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.2.2024.1906-1929

Denzin, N. K. (1978). The research act: A theoretical introductiob to socialogical methods (2nd ed). McGraw-Hill

De la Torre, S. (2004). *Aprender de los errores: El tratamiento didáctico de los errores como estrategia de innovación.* Editorial Magisterio.

De Toscano, G. T. (2009). La entrevista semi-estructurada como técnica de investigación. *Graciela Tonon (comp.)*, 46, 45-73. https://colombofrances.edu.co/wp-content/uploads/2013/07/libro_reflexiones_latinoamericanas_sobre_investigacin_cu.pdf#page=48

Díaz, A y Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructivista* (2da ed.). McGraw-Hill.

Gatti, B. A. (2005). Habilidades cognitivas y competencias sociales. *Enunciación*, *10*(1), 123-132. https://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=722679800017

Geary, D. C. (2004). Mathematics and learning disabilities. *Journal of learning disabilities*, *37*(1), 4-15 https://doi.org/10.1177/00222194040370010201

Gómez, M. M. (2006). *Introducción a la metodología de la investigación científica.* Editorial Brujas.

Hernández-Sampieri, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2003). Metodología de la investigación (3ª ed.). Editorial Mc Graw-Hill.

Hernández-Sampieri, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). Editorial Mc Graw-Hill.

Hernández-Sampieri, R., y Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Editorial McGraw-Hill.

Hurtado de Barrera, J. (2000). *Metodología de la investigación holística.* Fundación Sypal

Inca Maldonado, I. (2019). Las habilidades cognitivas en la resolución de problemas matemáticos. Quintaesencia, Revista de Educación, 10(2), 40-44. https://doi.org/10.54943/rq.v10i.121

Fernández Palacio, A. (2017). Neurodidáctica e inclusión educativa. *Publicaciones Didácticas*, (80), 262–266. https://www.publicacionesdidacticas.com/hemeroteca/articulo/080051/articulo- pdf

Flavell, J.H. (1976) "Metacognitive aspecets of problem solving." Resnick, L. B. (Ed.) The nature of intelligence. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. 231-236

Juidías., J y Rodríguez., I. (2007). Dificultades de aprendizaje e intervención psicopedagógica en la resolución de problemas matemáticos. *Revista de educación*, *342*, 257-286. https://www.educacionfpydeportes.gob.es/revista-de-educacion/numeros-revista-educacion/numeros-anteriores/2007/re342/re342-13.html

Kerlinger, F. (1979). *Enfoque conceptual de la investigación del comportamiento.* Nueva Editorial Interamericana

Londoño, L. (2009). La atención: un proceso psicológico básico. *Revista de la Facultad de Psicología Universidad Cooperativa de Colombia*, *5*(8), 91-102. https://share.google/qWDzs2lCIs5lY6WJ7

Lara Córdova, D. E., Fienco Quinto, A. E., López Soria, Y., & Vázquez Álvarez, A. (2025). Estrategias Neurodidácticas para potenciar el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Social Fronteriza*, *5*(6), e–960. https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5(6)960

López, B. G. (2018). ¿Cómo desarrollar las habilidades cognitivas en la infancia? Actividades cognitivas. Cognifit Heath, Brain & Neurociencia.

Martínez, E. C., Martínez, E. C., Romero, L. R., Pérez, J. G., Tortosa, A., Alex, I. S., y Fernández, F. (1998). Problemas aritméticos compuestos de dos relaciones. *In Primer Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática: primer encuentro, 12 y 13 de septiembre de 1997, Zamora (p. 64-77).* Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, SEIEM.

Mayer, R. E. (2011). *Aplicación de la ciencia del aprendizaje*. Pearson.

Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63(2), 81–97. https://doi.org/10.1037/h0043158

Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). *Currículo de Educación General Básica – Matemática*. Quito: MINEDUC.

Mora, F. (2017). *Neuroeducación: solo se puede aprender aquello que se ama*. Alianza Editorial.

Moreano, L. y Páez, J. (2020). Diseño de una estrategia neurodidáctica para la comprensión lectora en el aula de matemáticas. *AGLALA*, 11(2), 133-152. https://revistas.uninunez.edu.co/index.php/aglala/article/view/1702

Ocampo Eyzaguirre, D. (2020). Estrategia Neurodidáctica para la formación de investigadores sociales. *Delectus*, *3*(3), 14-27. https://doi.org/10.36996/delectus.v3i3.82

Orton, A. (1990). *Didáctica de las matemáticas.* Morata/MEC

Orrantia, J. (2006). Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva evolutiva. *Revista Psicopedagogia, 23*(71), 158-180. Recuperado em 25 de feveiro de 2026, de http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862006000200010&lng=pt&tlng=es.

Pascual, A. (2005). La corteza cerebral humana plástica. *Annual Review of Neuroscience*, 28(2), 377-401. https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.27.070203.144230

Paniagua, M. N. (2013). Neurodidáctica: una nueva forma de hacer educación. *Fides et Ratio - Revista de Difusión cultural y científica de la Universidad La Salle en Bolivia*, 6(6), 72–77. https://share.google/MfoFylnH0FbtvNIoF

Pávez Álvarez, M., Farfán Suazo, C. (2005). Motivación, emoción y atención: factores clave en el éxito dedl aprendizaje escolar. *Revista Avante Educativo de Educación y Pedagogía,* 1(1), 39-45. https://doi.org/10.5281/zenodo.17058499

Pereira Pérez, Z. (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. *Revista Electrónica Educare*, 15(1), 15-29. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194118804003

Pérez, Y., y Ramírez, R. (2011). Estrategias para la resolución de problemas matemáticos: Fundamentos teóricos y metodológicos. *Revista de Investigación,* 35(73), 169-193. https://ve.scielo.org/pdf/ri/v35n73/art09.pdf

Pinzas, J. (2006). Guía de estrategias metacognitivas para desarrollar la comprensión lectora. Ministerio de Educación del Perú.

Polya, G. (1945). How to solve it. A new aspect of Mathematical method. Princeton University

Portellano Pérez, J. A. (2018). *Neuroeducación y funciones ejecutivas:* ( ed.). Editorial CEPE. https://elibro.net/es/ereader/bibliounae/156566?page=

Pozo, J. I. (2016). *Aprender en tiempos revueltos: La nueva ciencia del aprendizaje.* Alianza Editorial.

Pozo, J., y Postigo, Y. (1994). *La solución de problemas.* Santillana

Ruiz, D., y García, M. (2003). El lenguaje como mediador en el aprendizaje de la aritmética en la primera etapa de educación básica. *Educere*, 7(23), 321-327. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35602302

Sánchez-Pérez, N., González-Sala, F., y Moreno-Llanos, I. (2023). La influencia de la atención en el aprendizaje: Una perspectiva desde la neurociencia educativa. *Trends in Neuroscience and Education*, 30, 100190. https://doi.org/10.1016/j.tine.2022.100190

Sánchez, F. (2019). Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: Consensos y disensos. Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria, 13(1), 102-122. https://share.google/6JFd5atyQTOVw2zBO

Schoenfeld, A. (1985). Mathematical Problem Solving. Orlando: Academic Press.Press.

Solé, I. (1992). *Estrategias de lectura.* Barcelona. España: Editorial GRAÓ.

Sosa, G., Banguera, C., López, F, y Borbor Bajaña, M. (2024). Métodos de enseñanza del razonamiento lógico matemático para estudiantes universitarios. *RECIMUNDO*, 8(2), 206-217. https://doi.org/10.26820/recimundo/8.(2).abril.2024.206-217

Soto, C. (2002). *Metacognición, cambio conceptual y enseñanza de las ciencias.* Cooperativa Editorial Magisterio.

Sousa, D. A. (Ed.). (2014). *Neurociencia educativa: Mente, cerebro y educación* (Vol. 131). Narcea Ediciones

Stelzer, F., y Cervigni, M. A. (2011). Desempeño académico y funciones ejecutivas en infancia y adolescencia. *Revista de Psicología de la Universidad de Antioquia.* *https://share.google/975N6OliBeiQwxHL8*

Trafoya, M., Córdova, E., y Ruiz, J. (2012). Memoria de Trabajo y Resolución de Problemas Matemáticos. *Revista electrónica de Psicología de la Fes Zaragoza-UNAM,* 2(2), 43-51. https://www.zaragoza.unam.mx/wp-content/Portal2015/publicaciones/revistas/rev_elec_psico/vol2_no2.pdf

Velázquez, M. y Goñi, f. (2024). Modelo de estrategia metacognitiva para el desarrollo de la resolución de problemas matemáticos. *Páginas de Educación,* 17(1), 1-23. https://doi.org/10.22235/pe.v17i1.3313

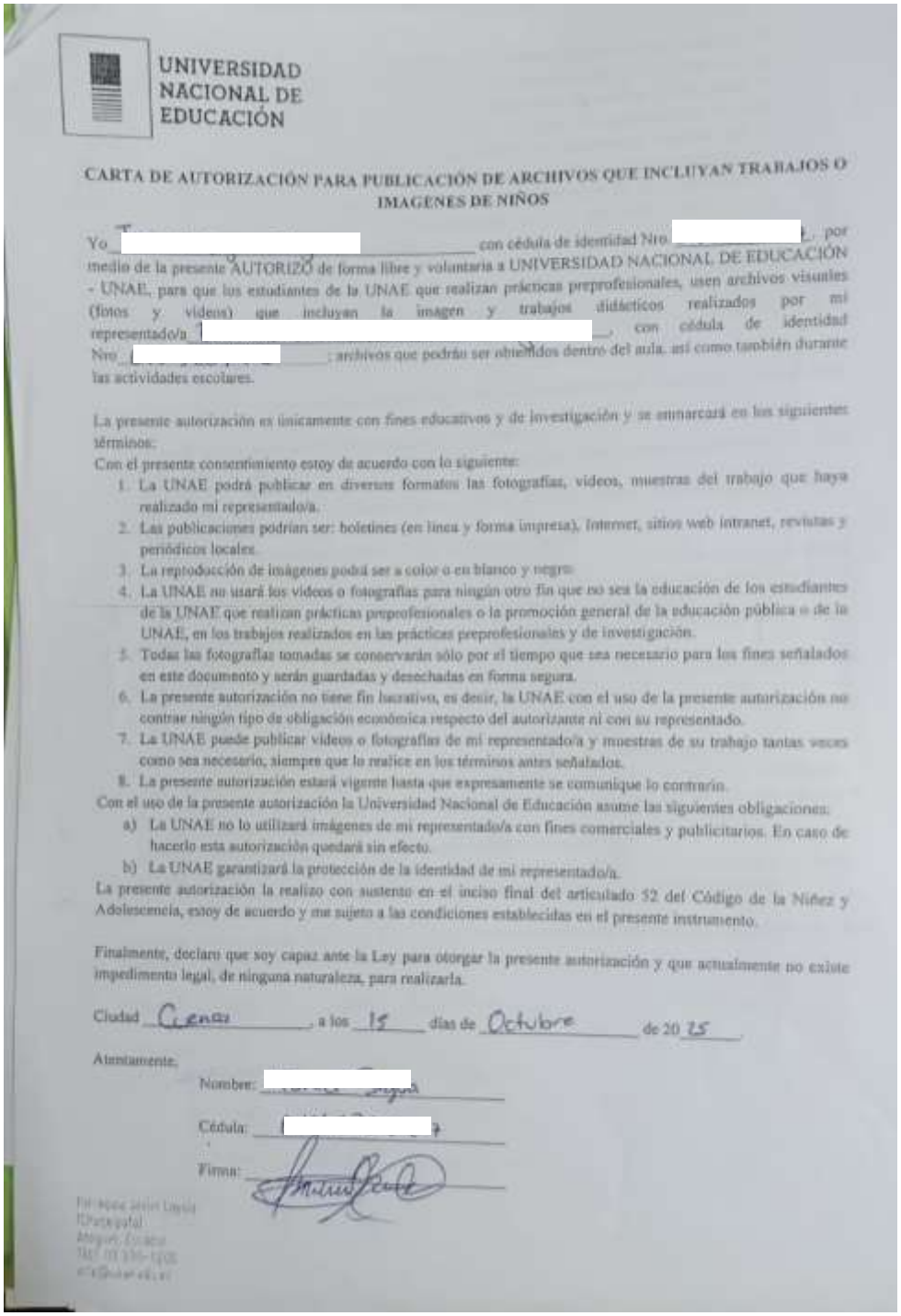
Vergnaud, G. (1991). *El niño, las matemáticas y la realidad: Problemas de la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria.* Trillas.

Vidal, M. (2024) Neurodidáctica como estrategia de aprendizaje: Un enfoque desde las Neurociencias. *Revista Ciencia & Sociedad*, 4(3), 193-210. https://cienciaysociedaduatf.com/index.php/ciesocieuatf/article/view/153

Yambay, L. y Coello, J. (2023). Relación entre atención sostenida y memoria de trabajo en estudiantes de 6 a 16 años. *Prometeo Conocimiento Científico*, 3(2), e40-e40. https://doi.org/10.55204/pcc.v3i2.e40

# 9 Anexos

## Anexo 1



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

**CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE ARCHIVOS QUE INCLUYAN TRABAJOS O IMÁGENES DE NIÑOS**

Yo [redacted] con cédula de identidad Nro [redacted], por medio de la presente AUTORIZO de forma libre y voluntaria a UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN - UNAE, para que los estudiantes de la UNAE que realizan prácticas preprofesionales, usen archivos visuales (fotos y videos) que incluyan la imagen y trabajos didácticos realizados por mi representado/a [redacted], con cédula de identidad Nro [redacted]; archivos que podrán ser obtenidos dentro del aula, así como también durante las actividades escolares.

La presente autorización es únicamente con fines educativos y de investigación y se enmarcará en los siguientes términos:

Con el presente consentimiento estoy de acuerdo con lo siguiente:

1. La UNAE podrá publicar en diversos formatos las fotografías, videos, muestras del trabajo que haya realizado mi representado/a.
2. Las publicaciones podrían ser: boletines (en línea y forma impresa), Internet, sitios web intranet, revistas y periódicos locales.
3. La reproducción de imágenes podrá ser a color o en blanco y negro.
4. La UNAE no usará los videos o fotografías para ningún otro fin que no sea la educación de los estudiantes de la UNAE que realizan prácticas preprofesionales o la promoción general de la educación pública o de la UNAE, en los trabajos realizados en las prácticas preprofesionales y de investigación.
5. Todas las fotografías tomadas se conservarán sólo por el tiempo que sea necesario para los fines señalados en este documento y serán guardadas y desechadas en forma segura.
6. La presente autorización no tiene fin lucrativo, es decir, la UNAE con el uso de la presente autorización no contrae ningún tipo de obligación económica respecto del autorizante ni con su representado.
7. La UNAE puede publicar videos o fotografías de mi representado/a y muestras de su trabajo tantas veces como sea necesario, siempre que lo realice en los términos antes señalados.
8. La presente autorización estará vigente hasta que expresamente se comunique lo contrario.

Con el uso de la presente autorización la Universidad Nacional de Educación asume las siguientes obligaciones:

a) La UNAE no lo utilizará imágenes de mi representado/a con fines comerciales y publicitarios. En caso de hacerlo esta autorización quedará sin efecto.
b) La UNAE garantizará la protección de la identidad de mi representado/a.

La presente autorización la realizo con sustento en el inciso final del articulado 52 del Código de la Niñez y Adolescencia, estoy de acuerdo y me sujeto a las condiciones establecidas en el presente instrumento.

Finalmente, declaro que soy capaz ante la Ley para otorgar la presente autorización y que actualmente no existe impedimento legal, de ninguna naturaleza, para realizarla.

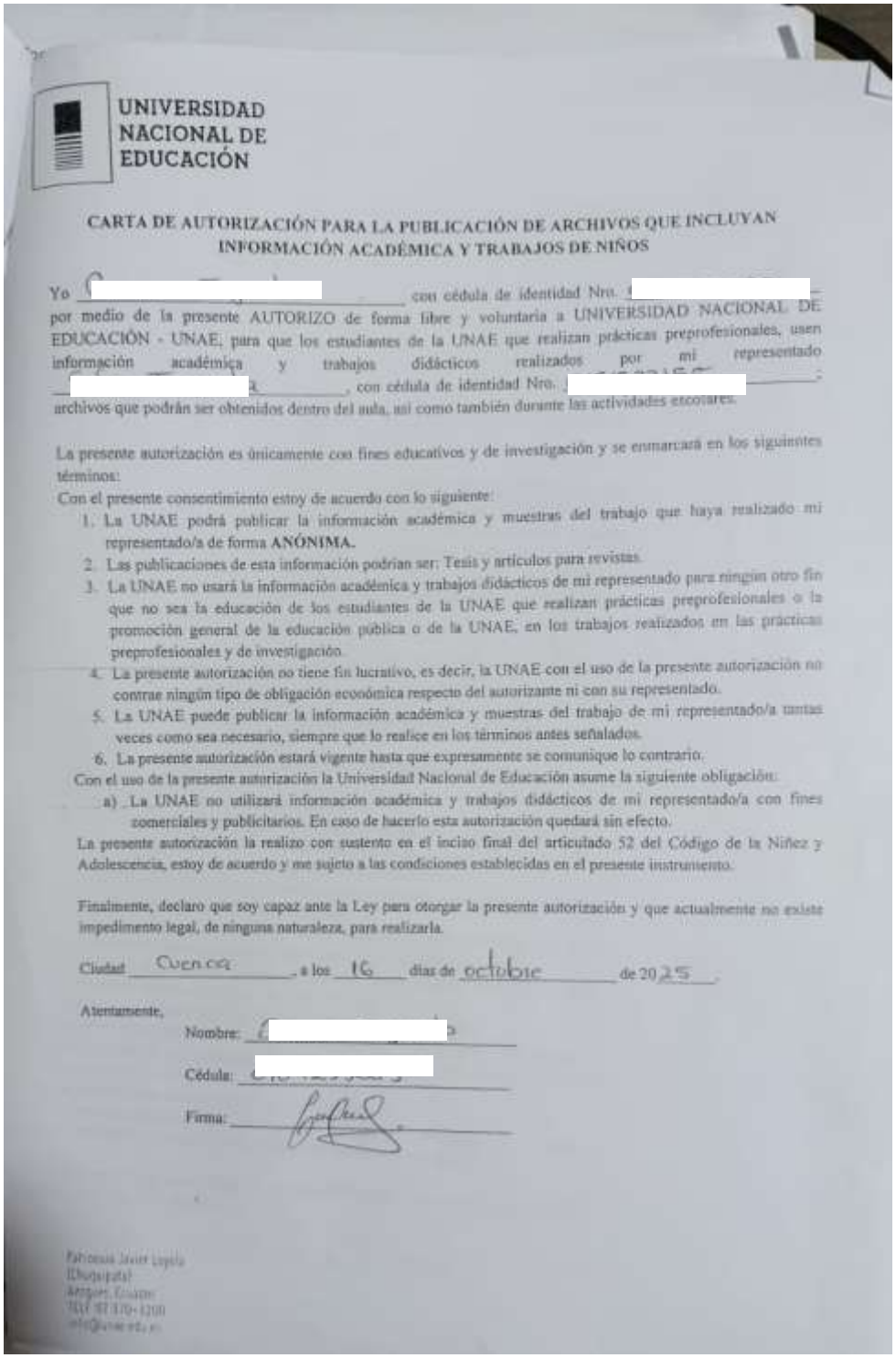
Ciudad Cuenca, a los 15 días de Octubre de 2025.

Atentamente,

Nombre: [redacted]

Cédula: [redacted]

Firma:



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
EDUCACIÓN

**CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE ARCHIVOS QUE INCLUYAN INFORMACIÓN ACADÉMICA Y TRABAJOS DE NIÑOS**

Yo [redacted] con cédula de identidad Nro. [redacted] por medio de la presente AUTORIZO de forma libre y voluntaria a UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN - UNAE, para que los estudiantes de la UNAE que realizan prácticas preprofesionales, usen información académica y trabajos didácticos realizados por mi representado [redacted], con cédula de identidad Nro. [redacted]; archivos que podrán ser obtenidos dentro del aula, así como también durante las actividades escolares.

La presente autorización es únicamente con fines educativos y de investigación y se enmarcará en los siguientes términos:

Con el presente consentimiento estoy de acuerdo con lo siguiente:

1. La UNAE podrá publicar la información académica y muestras del trabajo que haya realizado mi representado/a de forma **ANÓNIMA.**
2. Las publicaciones de esta información podrían ser: Tesis y artículos para revistas.
3. La UNAE no usará la información académica y trabajos didácticos de mi representado para ningún otro fin que no sea la educación de los estudiantes de la UNAE que realizan prácticas preprofesionales o la promoción general de la educación pública o de la UNAE, en los trabajos realizados en las prácticas preprofesionales y de investigación.
4. La presente autorización no tiene fin lucrativo, es decir, la UNAE con el uso de la presente autorización no contrae ningún tipo de obligación económica respecto del autorizante ni con su representado.
5. La UNAE puede publicar la información académica y muestras del trabajo de mi representado/a tantas veces como sea necesario, siempre que lo realice en los términos antes señalados.
6. La presente autorización estará vigente hasta que expresamente se comunique lo contrario.

Con el uso de la presente autorización la Universidad Nacional de Educación asume la siguiente obligación:

a) La UNAE no utilizará información académica y trabajos didácticos de mi representado/a con fines comerciales y publicitarios. En caso de hacerlo esta autorización quedará sin efecto.

La presente autorización la realizo con sustento en el inciso final del articulado 52 del Código de la Niñez y Adolescencia, estoy de acuerdo y me sujeto a las condiciones establecidas en el presente instrumento.

Finalmente, declaro que soy capaz ante la Ley para otorgar la presente autorización y que actualmente no existe impedimento legal, de ninguna naturaleza, para realizarla.

Ciudad Cuenca a los 16 días de octubre de 2025.

Atentamente,

Nombre: [redacted]

Cédula: [redacted]

Firma:

# Anexo 2

Azogues, 27 de octubre de 2025

Estimado (a) Experto:

Reciba un cordial saludo, conocedor/a de su amplia trayectoria profesional y vinculación con el campo de la investigación, por medio de la presente nos dirigimos a usted con el objetivo de solicitarle de manera formal la validación de los instrumentos de diagnóstico y entrevista que aplicaremos para recolectar información para el trabajo de grado que tiene por título: "**Estrategias neurodidácticas para fortalecer las habilidades cognitivas implicadas en la resolución de problemas con operaciones combinadas en estudiantes de básica media**". Este es un requisito indispensable para obtener el Título de Licenciada/o en Educación General Básica en la Universidad Nacional de Educación.

El objetivo general del trabajo de grado es: **Diseñar una estrategia neurodidáctica enfocada en el desarrollo de habilidades cognitivas para fortalecer la resolución de problemas matemáticos con operaciones combinadas en estudiantes de básica media.**

Los objetivos específicos son:

1. Diagnosticar el nivel de desempeño de los estudiantes identificando las habilidades cognitivas a través del proceso de resolución de problemas con operaciones combinadas.

2. Fundamentar teóricamente las estrategias neurodidácticas y las habilidades cognitivas implicadas en la resolución de problemas con operaciones combinadas.

3. Seleccionar estrategias existentes y fundamentarlas con las características seleccionadas de las estrategias neurodidácticas.

Su valoración será de gran utilidad, puesto que, determinará el grado de validez de los instrumentos que permitirán alcanzar el primer objetivo de nuestro trabajo y sus observaciones servirán para mejorar los mismos.

**Los instrumentos fueron elaborados a partir de un método deductivo**

A partir de investigaciones previas y teoría. La investigación titulada "Estrategias neurodidácticas para el aprendizaje de las operaciones básicas de cálculo en los estudiantes de tercer grado de EBG" de Cruz, et al (2014), las estrategias planteadas gamificación y estimulación sensorial demostraron que los principios neurodidácticos como la memoria, la atención y motivación son parte fundamental del proceso de aprendizaje de las matemáticas logrando una mejora en la comprensión y ejecución de las operaciones básicas. Evidenciando como una aproximación multisensorial y lúdica fortalecen la capacidad de resolución de problemas, facilitando el desarrollo del pensamiento crítico y la autonomía en el aprendizaje de las matemáticas en niveles inferiores.

## CUESTIONARIO DE EXPERTICIA EN EL TEMA

1. Marque con una cruz (x) en la siguiente tabla el valor que le corresponda al grado de conocimiento que usted posee sobre Método Singapur. Considere que la escala que se presenta es descendente, es decir, el conocimiento sobre el tema referido va decreciendo de (10) hasta (1).

| 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| x | | | | | | | | | |

2. Realice una autovaloración del grado de influencia que han tenido cada una de las siguientes fuentes en el desarrollo de su conocimiento sobre la **Resolución de problemas**. Para ello, marque con una cruz (x), según corresponda: Alto, Medio o Bajo.

| **Fuentes** | **Grado de influencia de las fuentes** | | |
|---|---|---|---|
| | **Alto** | **Medio** | **Bajo** |
| Investigaciones realizadas por usted sobre el tema. | | x | |
| Experiencia obtenida de su actividad práctica. | x | | |
| Revisiones de trabajos de autores nacionales sobre el tema. | x | | |
| Revisiones de trabajos de autores extranjeros sobre el tema. | x | | |
| Participación en congresos, cursos, talleres, entre otros sobre el tema. | x | | |
| Su intuición sobre el tema. | x | | |

3. Complete la siguiente tabla con su información personal.

| | |
|---|---|
| Nombres y apellidos: | Ana María Villón Tomalá |

Muchas gracias

## VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

**Instrucciones:**

1. Valorar cada ítem (pregunta) de acuerdo a los siguientes criterios:
   - Pertinencia: relación lógica de la pregunta con el objeto que se pretende estudiar.
   - Coherencia: relación lógica de la pregunta con la variable y el indicador que se pretende medir.
   - Claridad: redacción de la pregunta de manera clara y directa que permite su comprensión.
2. Para valorar cada criterio tome en cuenta la siguiente escala:

| Excelente | Bueno | Regular | Deficiente | Insuficiente |
|---|---|---|---|---|
| 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |

3. Marque con una "X" en el espacio que considere adecuado para cada ítem (pregunta).
4. Escriba las observaciones o sugerencias que considere relevantes para enriquecer el instrumento en la fila y columna correspondiente a cada ítem (pregunta) que necesite mejorarse.
5. Si es oportuno, agregue otros comentarios y/o sugerencias generales del instrumento en el espacio final destinado para ello.

**Prueba de diagnóstico**

| **Asignatura:** | Matemáticas | **Curso:** | Quinto "A" |
|---|---|---|---|
| **Nombre:** | | **Fecha:** | |

**Objetivo**: Identificar el nivel de compresión y aplicación de conocimientos en la resolución de problemas matemáticos que involucran operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) en los estudiantes de quinto año de Educación Básica, con el fin de detectar dificultades específicas.

**D.C.D.**

M.3.1.13. Resolver problemas que requieran el uso de operaciones combinadas con números naturales e interpretar la solución dentro del contexto del problema.

**Instrucciones**:

- Lee atentamente cada problema antes de empezar a resolverlo, si deseas escribe tu procedimiento y revisa la respuesta
- No te preocupes si no sabes cómo resolver algún problema, esta prueba no afectara a tus notas
- Tus respuestas serán anónimas y confidenciales

**Actividades**:

1. **Resuelve los siguientes problemas**

- Mario tiene 32 cromos de su álbum de fútbol, el día lunes llegó a clases y en la hora del recreo le regalo 11 a su amigo Pedro y el día miércoles, su mamá el compró 7 cromos más. ¿Cuántos cromos tiene Mario en total?

- En una caja había 60 libros de matemáticas para el cuarto de básica. La profesora Nelly repartió el día lunes 26 libros y el día martes 12 libros. ¿Cuántos libros quedan por repartir?

- Para el día del niño se organizó una salida al cine, asistieron 35 estudiantes de cuarto y 37 de quinto de básica. A la mitad de la película 5 estudiantes se sintieron mal y salieron. ¿Cuántos estudiantes vieron toda la película hasta el final?

- La profesora compro 4 paquetes de esferos, cada paquete tiene 12 esferos. Quiere repartir los esferos para 12 estudiantes por igual ¿Cuántos esferos le toca a cada estudiante?

**Lista de cotejo la prueba de diagnóstico**

| Indicadores | Si | No | Observaciones |
|---|---|---|---|
| Comprende el enunciado del problema e identifica los datos y pregunta | | | |
| Reconoce que operaciones debe realizar | | | |
| Realiza correctamente las operaciones | | | |
| Plantea los pasos a seguir para dar solución al problema | | | |
| Interpreta y expresa correctamente el resultado en el contexto del problema | | | |
| Muestra disposición y atención al desarrollar la actividad | | | |

**Rúbrica para la validación del instrumento – Prueba de diagnóstico**

| **Indicadores** | **5** | **4** | **3** | **2** | **1** |
|---|---|---|---|---|---|
| El instrumento permite identificar el nivel de dominio de las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) | | x | | | |
| Los enunciados y los problemas planteados son comprensibles y adecuados para el nivel educativo | | x | | | |
| Los problemas planteados permiten evaluar la capacidad del estudiante para aplicar el razonamiento lógico y la interpretación contextual | | x | | | |
| Existe relación entre el objetivo, destreza y las actividades | x | | | | |
| El diseño del instrumento es organizado y facilita la comprensión para el estudiante | x | | | | |
| El instrumento permite identificar las dificultades específicas sobre la resolución de problemas con operaciones combinadas | x | | | | |

**Guía de preguntas**

**Fecha:**

**Objetivo:**

Recolectar información sobre las estrategias, percepciones y observaciones del docente en relación con las dificultades que presentan los estudiantes al resolver problemas matemáticos con más de una operación básica.

**Consideraciones éticas:**

- ✓ La entrevista podrá ser **interrumpida o finalizada** en cualquier momento, sin consecuencias
- ✓ Se garantizará un **trato respetuoso y ético** durante todo el proceso de la entrevista.
- ✓ Los registros obtenidos serán resguardados de forma segura y solo serán accesibles para la investigadora.

**RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

¿Qué dificultades presentan los estudiantes al leer y comprender el enunciado de un problema matemático?

¿Considera que los estudiantes analizan el problema para identificar los datos o solo copian todos los datos que presenta el problema?

¿Qué método implementa para enseñar la resolución de matemáticas?

¿Ha observado dificultades en la atención o concentración durante la resolución de problemas y cómo afectan al proceso de resolución?

¿Cree que es importante que los estudiantes expliquen el proceso que usaron o reflexionen sobre el proceso?

¿Los estudiantes usualmente analizan si la respuesta es correcta o solo escriben el resultado?

¿Los estudiantes siguen pasos definidos para resolver un problema, cuales son estos pasos?

¿Es común que los estudiantes sepan la operación que deben realizar, pero resuelven de manera errónea la operación?

**ESTRATEGIAS NEURODIDÁCTICAS**

¿De qué manera vincula los problemas con situaciones reales o desafíos que despierten el interés de sus alumnos?

¿Cómo promueve la participación durante la resolución de problemas?

¿Qué estrategias visuales sugiere a los alumnos para que organicen el problema?

¿Cómo plantea el error dentro de la clase como una oportunidad o estrategia?

¿Es importante que se enseñe a los alumnos a revisar y verificar la respuesta?

¿Usted utiliza algún tipo de material para dar las clases de matemáticas?

Desde su perspectiva, ¿qué aspectos considera que deben fortalecerse para mejorar la resolución de problemas con operaciones básicas combinadas?

**Rúbrica para la validación del instrumento – Entrevista**

| **Indicadores** | **5** | **4** | **3** | **2** | **1** |
|---|---|---|---|---|---|
| Las preguntas son comprensibles, tienen un lenguaje claro y adecuado al contexto educativo | | x | | | |
| Las preguntas son pertinentes para evaluar las dificultades que los estudiantes presentan en la resolución de problemas matemáticos | x | | | | |
| Existe coherencia entre los objetivos del instrumento, las preguntas y el propósito de la investigación | x | | | | |
| El instrumento permite obtener información útil para identificar las dificultades reales de los estudiantes | x | | | | |

**Observaciones:**

El instrumento presenta adecuada coherencia entre los objetivos, la destreza curricular y las actividades planteadas, lo que evidencia alineación pedagógica. Los problemas propuestos son pertinentes al nivel educativo y permiten valorar tanto el dominio procedimental como la comprensión contextual. La guía de entrevista se encuentra bien estructurada y aborda dimensiones relevantes del proceso de resolución de problemas y de las estrategias neuro didácticas. En correspondencia, el diseño del instrumento es claro, organizado y metodológicamente consistente con el propósito investigativo.

**Nombre del docente de la Universidad Nacional de Educación (UNAE):**

Ana María Villon Tomalá

**C. I: 0940076888**

**Firma:** 

**Anexo 3**

## GUIA DE OBSERVACIÓN N°4

**Técnica:** Observación directa y participante

**Instrumento:** Guía de observación tipo lista de cotejo

**Propósito:** Registrar el nivel de desarrollo de las habilidades que los estudiantes aplican durante la resolución de problemas con operaciones básicas.

| Categoría | Indicador observable | Si | No | A veces | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| **Resolución de problemas** | Los estudiantes leen y comprenden el problema | | | X | Los estudiantes logran comprender los enunciados cuando se utilizan palabras conocidas por ellos o fáciles de comprender como “sumo” o “resto” pero presentan dificultades al momento que se presentan palabras que representan la misma operación, pero ellos desconocen.<br>Es decir, los estudiantes logran una lectura del problema, pero no comprenden siempre lo que les solicita y requieren apoyo del docente en algunos casos. |
| | Anotan los datos relevantes del enunciado | | | X | Los estudiantes identifican algunos datos importantes, pero no todas las veces registran información necesaria para resolver el problema. En algunos casos se debe a que los estudiantes no los anotan como datos porque van directo a las operaciones que se deben realizar para resolver el problema. |
| | Los estudiantes usan dibujos, tablas para resolver problemas | | | X | Los estudiantes emplean la misma tabla que el docente presenta para resolver los problemas, la cual está compuesta de cuatro partes: datos, razonamiento, operación y respuesta. En donde ubican los datos que identificaron del problema, analizan que operación corresponde, resuelven y escriben la respuesta. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | La mayoría logra colocar los datos como corresponden y colocan la operación que se deben emplear, sin embargo, presentan dificultades al momento de realizar las operaciones o ubican los datos que no corresponden a la operación. Por ende, la respuesta que plantean es incorrecta pero no se detienen a analizar si tiene sentido o no. |
| | Los estudiantes seleccionan la operación adecuada | X | | | En la mayoría de problemas que resolvieron durante la clase lograron seleccionar las operaciones de manera correcta en relación a lo que el problema solicitaba, sin embargo, como ya se mencionó presentan dificultades en resolver. |
| | Verifica si la respuesta tiene sentido respecto al enunciado | | | X | Algunos estudiantes revisan su respuesta, aunque no contrastan o comprenden si el resultado tiene sentido con el contexto del problema. |
| | Disposición para aprender otros métodos | X | | | Presentan interés por conocer y aplicar diferentes estrategias para dar solución al problema, esa disposición se presenta con preguntas que los estudiantes realizan durante la explicación de la clase y a nosotras como practicantes. |
| | Siguen los pasos correspondientes | | | X | Los estudiantes en su mayoría siguen los pasos establecidos en la tabla con los cuatro pasos establecidos, pero se observa que no comprenden la relación que existe entre un paso y otro es como si llenaran los cuadros por el hecho de cumplir y no dejar espacios en blanco. Y se logra observar que como no logran esa comprensión el orden algunos copian la información sin entender de donde salió o porque se ubica en ese espacio. |
| | Los estudiantes resuelven correctamente las operaciones básicas | | | X | Los estudiantes logran resolver con dificultad las operaciones básicas en este caso se observó que presentan problemas con la ubicación en la tabla posicional es decir no logran ubicar los números en orden. Además de presentar dificultad en el proceso de llevadas o prestadas en donde existe una confusión o se olvidan de los datos que se llevan o prestan. Estas dificultades afectan el resultado final. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | El estudiante comprende los enunciados sin ayuda | | | X | Algunos estudiantes que no están atentos a las explicaciones por parte del docente se pierden durante la resolución del problema resuelto por el docente, por ende, requieren que la información se repita o el docente sea quien brinde una explicación directo al estudiante que lo solicita. |
| | Aplica los conocimientos adquiridos en problemas de la vida cotidiana | | | X | Dentro de lo que se puede observar en situaciones que se presentan dentro de la institución, es decir a la hora del recreo se podría decir que los estudiantes logran aplicar estos conocimientos en situaciones reales. |
| | Resuelven los problemas con mínima intervención del docente | | X | | La mayoría de los estudiantes requieren del acompañamiento del docente para avanzar en la resolución o mejor dicho necesitan de la aprobación de que lo que están realizando esta correcto. |
| | Muestra disposición para corregir errores y no frustrarse | | | X | Los estudiantes aceptan las correcciones u observaciones que se les brinda mientras resuelven el problema. Pero algunos estudiantes presentan frustración si no logra resolver una de las operaciones o no obtiene el mismo resultado que los compañeros. |
| | Utiliza apoyos visuales para la comprensión del problema | | | X | En base a lo observado, el único elemento visual que se usa es la tabla donde se coloca datos, razonamiento, operación y resultado. Además, que se da la opción que en la parte de datos se dibuje algo referente. |
| | Los problemas que se presentan son contextualizados a la vida cotidiana | | X | | No siempre se hace uso, más se guían en problemas ya planteados en los libros. |
| | La profesora inicia la clase con preguntas curiosas o experiencias | | X | | A veces hace uso de experiencias como compras en el bar para realizar cálculos mentales y relacionar los temas para la resolución de problemas. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | para activar al estudiante | | | | |
| | Los estudiantes participan sin miedo a equivocarse | | | X | Los estudiantes en muchas ocasiones por temor a burlas o porque no comprendieron evitan participar y optan por escuchar y corregir errores en base a las respuestas que se brindan |
| | Los estudiantes mantienen la atención en lo que realizan | | X | | Usualmente al menos 26 estudiantes, se desconcentran y desenfocan su atención al encontrar distractores como compañeros que se ponen a conversar y dejan de resolver los problemas y al volver a hacer suelen omitir pasos o si están realizando la operación olvidan si tuvieron que llevar, agrupar y continúan así. |
| | La docente divide el problema complejo en pasos más lógicos | | X | | Solo realiza el problema ejemplo y se brinda problemas a los estudiantes para que vayan respondiendo, si darles atajos que le permitan desglosar un problema y desarrollarlo. |
| | La docente usa pausas activas | | | X | En cuanto a este punto, no se ha observado la aplicación de pausas activas. |
| | La docente da retroalimentación general y no solo de si el resultado es correcto | | | X | Muchas preguntas de retroalimentación solo se alinean a saber qué resultado saco, sin necesidad de dejar que el estudiante exprese como llegó a ese resultado. |
| | Permite que los estudiantes expliquen a otros compañeros como resolvieron | | | X | Los niños que dominan más rápido el tema por lo general piden si pueden ayudar a otros niños, a lo que la docente se niega por muchos niños esperan a que se le den haciendo. |
| **Estrategias neurodidácticas** | Los estudiantes muestran interés y | X | | | Se observa una actitud positiva, motivación y disposición para participar en las clases además de buscar participar cuando el docente lo solicita. De igual manera son capaces de preguntar para solventar dudas de ser necesario. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | disposición positiva durante la clase | | | | |
| | Mantiene la concentración durante el desarrollo del problema | | | X | La concentración se mantiene por periodos cortos; se incrementa cuando las actividades incorporan recursos visuales o situaciones cercanas a la realidad del estudiante. |
| | Participan de manera espontánea en la resolución de problemas | | | X | Se puede decir que es limitada a cuando la docente lo solicita, además de que es muy evidente que la participación aumenta cuando se aplican actividades que les invite a ir más allá de lo establecido. |
| | Expresan entusiasmo y disfrute durante la actividad (sonrisas, comentarios o curiosidad) | X | | | Si, los estudiantes presentan una actitud positiva y alegre durante la actividad. Además de siempre estar atentos a las preguntas de la docente, a las inquietudes de los compañeros y están pendientes para ser partícipes cuando la docente lo solicita. Se presenta un ambiente enriquecedor para todos. |
| | Relacionan los problemas con experiencias o situaciones de la vida cotidiana | | | X | Los problemas en si no son contextualizados a situaciones que los estudiantes experimentan o situaciones que se presentan en la vida como tal, por lo tanto, en la mayoría de veces los estudiantes relacionan lo que saben, han visto, experimentado o imaginan en la resolución de problemas. |
| | Interactúan con sus compañeros para resolver el problema | X | | | Si existen tanto la interacción como la explicación entre los estudiantes al momento de que se acercan a solicitar ayuda. |
| | Son capaces de explicar cómo resolvieron el problema | | | X | Algunos estudiantes logran explicar cómo resolvieron el problema, además de que 9 de los 36 estudiantes al lograr explicar como resolvieron autoidentifican el error que cometieron. En cambio, otros estudiantes que copiaron no logran explicar cómo resolvieron el problema. |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Resuelven los problemas con mínima intervención del docente | | X | | | La mayoría de los estudiantes requieren del acompañamiento del docente para avanzar en la resolución o mejor dicho necesitan de la aprobación de que lo que están realizando esta correcto. |
| | Muestra disposición para corregir errores y no frustrarse | | | X | | Los estudiantes aceptan las correcciones u observaciones que se les brinda mientras resuelven el problema. Pero algunos estudiantes presentan frustración si no logra resolver una de las operaciones o no obtiene el mismo resultado que los compañeros. |
| | Utiliza apoyos visuales para la comprensión del problema | | | X | | En base a lo observado, el único elemento visual que se usa es la tabla donde se coloca datos, razonamiento, operación y resultado. Además, que se da la opción que en la parte de datos se dibuje algo referente. |

**Interpretación**

- Si: Evidencia clara y constante del indicador
- A veces: Se observa de manera parcial o con apoyo
- No: No se evidencia durante la observación

**Escala de valoración:**

- 10-8: Alto dominio en resolución de problemas
- 7-5: Nivel medio, requiere refuerzo
- 4-1: Nivel bajo, no comprende

**Conclusiones**

Los estudiantes presentan tantos aspectos positivos como algunas limitaciones en la resolución de problemas matemáticos. Por un lado, muestran interés, disposición para aprender y a nuevas estrategias lo que refleja una actitud favorable hacia el aprendizaje lo que es su potencial significativo para el desarrollo de las habilidades matemáticas. Sin embargo, se observan dificultades en la resolución de los problemas matemáticos presentando dificultades en la comprensión de los enunciados, pero presentan mayores complicaciones

en la resolución de las operaciones básicas en sí lo que afecta a la respuesta del problema y por ende es necesario que el estudiante sea consciente de su proceso de aprendizaje para que logre identificar por que la respuesta que obtuvo no tiene relación con la el enunciado o la pregunta. En este sentido, la observación permitió identificar que se deben aplicar estrategias que le permitan al estudiante fortalecer la resolución de operaciones y fortalezcan las habilidades que le permitan resolver problemas matemáticos sin complicaciones además de permitirle generar nuevas maneras de resolver y así mejorar su desempeño.

**Anexo 4**

## GUIA DE OBSERVACIÓN N° 7

**Técnica:** Observación directa y participante

**Instrumento:** Guía de observación tipo lista de cotejo

**Propósito:** Registrar el nivel de desarrollo de las habilidades que los estudiantes aplican durante la resolución de problemas con operaciones básicas.

| Categoría | Indicador observable | Si | No | A veces | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| **Resolución de problemas** | Los estudiantes leen y comprenden el problema | | | X | Durante la resolución, varios estudiantes inician el ejercicio sin haber comprendido completamente el problema, lo que se evidencia cuando comienzan a realizar operaciones que no corresponden a la pregunta planteada o cambian de procedimiento a mitad del proceso. |
| | Anotan los datos relevantes del enunciado | | | X | Algunos estudiantes extraen los números del problema sin analizar su significado, utilizando todos los valores disponibles aun cuando no son necesarios para la resolución. |
| | Los estudiantes usan dibujos, tablas para resolver problemas | | | X | Aunque emplean dibujos o tablas, estos no siempre guardan relación con el problema, ya que en varios casos solo reproducen el modelo del docente sin adaptarlo a la situación planteada. |
| | Los estudiantes seleccionan la operación adecuada | X | | | En ciertos problemas, los estudiantes seleccionan la operación por asociación con palabras clave y no por el razonamiento que el problema exige. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| | Verifica si la respuesta tiene sentido respecto al enunciado | | | X | Una vez obtenida la respuesta, la mayoría de estudiantes da por terminado el ejercicio sin revisar el procedimiento ni cuestionar la coherencia del resultado. |
| | Disposición para aprender otros métodos | X | | | Presentan un interés y disposición por aprender cosas nuevas o alternativas rápidas para la resolución de problemas, como los pasos que pueden aplicar. |
| | Siguen los pasos correspondientes | | | X | Se observa que algunos estudiantes alteran el orden de los pasos o los omiten, lo que provoca confusión durante el desarrollo del problema. |
| | Los estudiantes resuelven correctamente las operaciones básicas | | | X | Los estudiantes cometen errores en cálculos básicos, especialmente cuando la operación requiere más de un paso, lo que perjudica la resolución del problema. |
| | El estudiante comprende los enunciados sin ayuda | | | X | Algunos estudiantes detienen su trabajo hasta recibir indicaciones directas del docente, incluso cuando el procedimiento ya ha sido explicado. |
| | Aplica los conocimientos adquiridos en problemas de la vida cotidiana | | | X | La aplicación de los contenidos matemáticos a situaciones distintas a las trabajadas en clase es limitada y se presenta solo en casos muy específicos. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Los problemas que se presentan son contextualizados a la vida cotidiana | | X | | No siempre se hace uso, más se guían en problemas ya planteados en los libros. Sim embargo, la docente trata de iniciar presentando oralmente problemas que se relación al día a día de los estudiantes, como compras en el bar. |
| | La profesora inicia la clase con preguntas curiosas o experiencias para activar al estudiante | | X | | A veces hace uso de experiencias como compras en el bar para realizar cálculos mentales y relacionar los temas para la resolución de problemas. |
| | Los estudiantes participan sin miedo a equivocarse | | | X | Los estudiantes en muchas ocasiones por temor a burlas o porque no comprendieron evitan participar y optan por escuchar y corregir errores en base a las respuestas que se brindan |
| | Los estudiantes mantienen la atención al resolver problemas | | | X | Cuando el problema les llama la atención, como se puedo observar en esta clase los estudiantes se mantienen enfocados o cuando se trata de competencia entre ellos para ver quien termina primero. |
| | La docente divide el problema complejo en pasos más lógicos | | X | | Solo realiza el problema ejemplo y se brinda problemas a los estudiantes para que vayan respondiendo, si darles atajos que le permitan desglosar un problema y desarrollarlo. |
| | La docente usa pausas activas | | | X | En cuanto a este punto, no se ha observado la aplicación de pausas activas. Puesto que la docentes nos comentó, que las pausas activas en matemática no es lo mejor porque distrae al estudiante. |
| | La docente da retroalimentación general y no solo de si el resultado es correcto | | | | Muchas preguntas de retroalimentación solo se alinean a saber qué resultado saco, sin necesidad de dejar que el estudiante exprese como llegó a ese resultado. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Permite que los estudiantes expliquen a otros compañeros como resolvieron | | | | Los niños que dominan más rápido el tema por lo general piden si pueden ayudar a otros niños, a lo que la docente se niega por muchos niños esperan a que se le den haciendo. |
| **Estrategias Neurodidácticas** | Los estudiantes muestran interés y disposición positiva durante la clase | X | | | La atención disminuye notablemente cuando el problema requiere mayor esfuerzo cognitivo o más tiempo de resolución. |
| | Mantiene la concentración durante el desarrollo del problema | | | X | Algunos estudiantes no logran explicar cómo llegaron a la respuesta, limitándose a mencionar la operación utilizada sin justificarla. |
| | Participan de manera espontánea en la resolución de problemas | | | X | La participación se concentra en un pequeño grupo de estudiantes, mientras que el resto adopta un rol pasivo durante la actividad. |
| | Expresan entusiasmo y disfrute durante la actividad (sonrisas, comentarios o curiosidad) | X | | | Durante el desarrollo de la actividad se observan manifestaciones de entusiasmo en algunos estudiantes, como sonrisas o comentarios positivos; sin embargo, este disfrute no se mantiene durante toda la resolución del problema, especialmente cuando la actividad requiere mayor concentración o implica realizar operaciones más complejas. |
| | Relacionan los problemas con experiencias o situaciones de la vida cotidiana | | | X | Los estudiantes logran establecer relaciones con situaciones cotidianas principalmente cuando el problema presenta contextos muy cercanos a su realidad; no obstante, cuando el contexto es menos explícito, presentan dificultad para identificar dichas relaciones y comprender el sentido del problema. |
| | Interactúan con sus compañeros para resolver el problema | X | | | Se evidencia interacción entre compañeros, principalmente para comparar respuestas o solicitar ayuda; sin embargo, en algunos casos esta interacción |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | se limita a copiar procedimientos sin una explicación clara del razonamiento seguido. |
| | Son capaces de explicar cómo resolvieron el problema | | | X | Algunos estudiantes pueden explicar de forma general el procedimiento utilizado; sin embargo, presentan dificultad para justificar por qué eligieron una determinada operación o para explicar cada paso del proceso de resolución. |
| | Resuelven los problemas con mínima intervención del docente | | X | | La mayoría de los estudiantes requiere acompañamiento frecuente del docente para continuar con la resolución del problema, ya sea para confirmar si el procedimiento es correcto o para recibir indicaciones sobre el siguiente paso a seguir. |
| | Muestra disposición para corregir errores y no frustrarse | | | X | Los estudiantes aceptan las correcciones realizadas; sin embargo, cuando cometen errores reiterados en las operaciones o no obtienen el resultado esperado, algunos manifiestan frustración, lo que afecta su continuidad en la actividad. |

**Interpretación**

- Si: Evidencia clara y constante del indicador
- A veces: Se observa de manera parcial o con apoyo
- No: No se evidencia durante la observación

**Escala de valoración:**

- 10-8: Alto dominio en resolución de problemas
- 7-5: Nivel medio, requiere refuerzo
- 4-1: Nivel bajo, no comprende

**Conclusiones**

En esta observación, se concluye que muchas de las dificultades de los estudiantes radican en que no presentan la atención necesaria para lograr solucionar el problema, puesto que no les interesa o piensan que no les va a funcionar después. Si embargo, se muestra un cambio cuando la docente propone o habla de problemas que surgen en los recreos. Además, explícitamente no se evidencia la aplicación de estrategias neurodidácticas, pero hay actividades que si se fundamentan tienden a tener características esta disciplina.

**Anexo 5**

## GUIA DE OBSERVACIÓN N° 10

**Técnica:** Observación directa y participante

**Instrumento:** Guía de observación tipo lista de cotejo

**Propósito:** Registrar el nivel de desarrollo de las habilidades que los estudiantes aplican durante la resolución de problemas con operaciones básicas.

| Categoría | Indicador observable | Si | No | A veces | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| **Resolución de problemas** | Los estudiantes leen y comprenden el problema | | | X | Se logro observar que los estudiantes tienen una comprensión lectora literal, solo leen y copian datos, sin comprender lo que pide el problema. Siendo necesario, profundizar un poco más en la lectura puesto que al ser de operaciones combinadas su complejidad aumenta para conocer que operaciones se debe aplicar. |
| | Anotan los datos relevantes del enunciado | | | X | Algunos alumnos simplemente extraen los datos numéricos, sin discriminar si todos los datos presentes son necesarios para resolver el problema. Mecánicamente se acostumbran a copiar todos los datos, sin saber cuáles deben usar para cada operación. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Los estudiantes usan dibujos, tablas para resolver problemas | | | X | Siempre se usa la misma tabla con el procedimiento a realizar, si embargo se trata de emplear dibujos en la parte de datos, considerándolos innecesarios porque no dan un aporte a la resolución de problemas. |
| | Los estudiantes seleccionan la operación adecuada | X | | | Cuando un problema emplea palabras fáciles que le ayuda a saber directamente cuales son las operaciones, los niños seleccionan bien, sin embargo, cuando la estructura lingüística cambia tienen a confundirse con los términos.<br>Además, se evidencia que no dominan por completo las operaciones básicas, ni el valor posicional lo que hace que se realice mal la operación. |
| | Verifica si la respuesta tiene sentido respecto al enunciado | | | X | Una vez obtenida la respuesta, la mayoría de los estudiantes da por terminado el ejercicio sin revisar el procedimiento ni cuestionar la coherencia del resultado. Además, piensan que el resultado es solo dejar en la operación, sin redactar correctamente la respuesta |
| | Disposición para aprender otros métodos | X | | | Los niños son curiosos les gusta, salir de cotidiano. Sin embargo, el tiempo y espacio no permite que se cumpla con nuevas formas, por ello, se enfocan en una sola forma. |
| | Siguen los pasos correspondientes | | | X | 10 de los estudiantes realizan directo sin necesidad de colocar en la tabla, lo que, evidencia que tienen la capacidad de razonar y guardar información. Por el contrario, los demás estudiantes completan la tabla, sin embargo, si hay una parte que no saben la dejan en blanco. |
| | Los estudiantes resuelven correctamente las operaciones básicas | | | X | Al menos la mitad de los estudiantes tienen dificultades al realizar las operaciones básicas, teniendo en cuenta la edad, ya deberían dominar al menos la suma y resta, sin embargo, se confunde en al momento de colocar cantidades, de realizar las restas con agrupación lo que ocasiona una respuesta errónea. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | El estudiante comprende los enunciados sin ayuda | | | X | Algunos necesitan de una guía para poder realizar, mientras no la tengan se frustran y dejan de trabajar. |
| | Los problemas que se presentan son contextualizados a la vida cotidiana | | X | | No siempre se hace uso, más se guían en problemas ya planteados en los libros. Sim embargo, la docente trata de iniciar presentando oralmente problemas que se relación al día a día de los estudiantes, como compras en el bar. |
| | La profesora inicia la clase con preguntas curiosas o experiencias para activar al estudiante | | X | | En esta ocasión, no se realizó ninguna actividad inicial. Puesto que se perdió tiempo al momento de la hora cívica. Y se trató directo el tema de las tablas de multiplicar y copiar materia. |
| | Los estudiantes participan sin miedo a equivocarse | | | X | No se presentó mucha participación, puesto que se les tomo la evaluación diagnóstica. |
| | Los estudiantes mantienen la atención al resolver problemas | | | X | En esta ocasión, se observó que los estudiantes se distraen fácilmente perdiendo de esta manera la atención en lo que estaban realizar, o en cuanto a la atención selectiva los estudiantes no prestan atención a datos relevantes. |
| | La docente usa pausas activas | | | X | No, porque el tiempo y las actividades planteadas no dan para realizar estas pausas. |
| | La docente da retroalimentación general y no solo de si el resultado es correcto | X | | | En esta ocasión, se trató de conversar sobre las respuestas obtenidas y de cómo llegaron a la misma. |
| | Permite que los estudiantes expliquen a | X | | | Al ser una evaluación, no se permitió que se diera el apoyo entre estudiantes. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | otros compañeros como resolvieron | | | | |
| **Estrategias Neurodidácticas** | Los estudiantes muestran interés y disposición positiva durante la clase | X | | | Al inicio de la clase siempre, en el transcurso cierto grupo de estudiantes se distrae o se pone a conversar, haciendo que el grupo en general se desconcentre y deje de mostrar disposición. |
| | Mantiene la concentración durante el desarrollo del problema | | | X | Algunos estudiantes no logran explicar cómo llegaron a la respuesta, limitándose a mencionar la operación utilizada sin justificarla. |
| | Expresan entusiasmo y disfrute durante la actividad (sonrisas, comentarios o curiosidad) | X | | | Durante el desarrollo de la actividad se observan manifestaciones de entusiasmo en algunos estudiantes, como sonrisas o comentarios positivos; sin embargo, este disfrute no se mantiene durante toda la resolución del problema, especialmente cuando la actividad requiere mayor concentración o implica realizar operaciones más complejas. Donde se pueden observar rostros de frustración, angustia por el tiempo que se va acabando. |
| | Relacionan los problemas con experiencias o situaciones de la vida cotidiana | | X | | En esta clase, no se observó nada en base a este criterio. |
| | Interactúan con sus compañeros para resolver el problema | | X | | No, en esta sesión no se vio una interacción, puesto que era evaluación y no se puede hablar mientras no terminen. |
| | Son capaces de explicar cómo resolvieron el problema | | | X | 5 de los 36 estudiantes son capaces de explicar oralmente como llegaron a la solución, mientras los demás se encuentran callados para no participar. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Resuelven los problemas con mínima intervención del docente | | X | | Si, porque no se les podía ayudar. Sin embargo, no lograron resolver los problemas. |
| | Muestra disposición para corregir errores y no frustrarse | | | X | Si, pero si a la segunda o tercera se le vuelve a repetir que esa parte está mal, ya no quieren ir a arreglar y prefieren que se les revise así. |

**Interpretación**

- Si: Evidencia clara y constante del indicador
- A veces: Se observa de manera parcial o con apoyo
- No: No se evidencia durante la observación

**Escala de valoración:**

- 10-8: Alto dominio en resolución de problemas
- 7-5: Nivel medio, requiere refuerzo
- 4-1: Nivel bajo, no comprende

**Conclusiones**

Los estudiantes presentan un **nivel medio–bajo en la resolución de problemas con operaciones básicas**, evidenciándose mayores dificultades en la comprensión lectora del enunciado, la selección adecuada de operaciones y la verificación del resultado obtenido. Si bien algunos alumnos demuestran capacidad para razonar y seguir procedimientos sin apoyo de la tabla, más de la mitad presenta falencias en el dominio de las operaciones básicas, especialmente en restas con agrupación y en el manejo del valor posicional, lo que incide directamente en la obtención de respuestas correctas.

Asimismo, se observa que la mayoría de los estudiantes se limita a extraer datos numéricos sin analizar su pertinencia, no justifican el procedimiento empleado y no verifican la coherencia de sus respuestas, lo que refleja un aprendizaje más mecánico que reflexivo. En cuanto a los aspectos neurodidácticos, aunque existe interés y entusiasmo inicial, este no se mantiene durante toda la actividad,

especialmente cuando la tarea aumenta en complejidad, generando frustración y pérdida de concentración. La limitada contextualización de los problemas, la ausencia de actividades motivacionales iniciales y de pausas activas, así como la poca interacción entre pares debido al carácter evaluativo de la sesión, también influyeron en el desempeño observado.

**Anexo 6**

**Transcripción de la entrevista**

**Fecha:** lunes 01 de diciembre de 2025

**Objetivo:**

Recolectar información sobre las estrategias, percepciones y observaciones del docente en relación con las dificultades que presentan los estudiantes al resolver problemas matemáticos con más de una operación básica.

**Consideraciones éticas:**

- La entrevista podrá ser interrumpida o finalizada en cualquier momento, sin consecuencias
- Se garantizará un trato respetuoso y ético durante todo el proceso de la entrevista.
- Los registros obtenidos serán resguardados de forma segura y solo serán accesibles para la investigadora.

**Entrevistador:** Profe, ¿cómo estás? Bueno, la primera entrevista es para realizar un trabajo sobre la tesis. Tiene como objetivo recolectar información sobre las estrategias, percepciones y observaciones del docente en relación con las dificultades que presentan los estudiantes al resolver problemas matemáticos con más de dos operaciones básicas. Antes de empezar con la entrevista, vamos a tener en cuenta que toda la información va a ser usada con fines académicos, se asegura la confidencialidad de idealidad y el anonimato. También si desea no responder alguna de las preguntas, está en total libertad si nos da el consentimiento para poder grabar esta entrevista.

**Entrevistado:** Claro, chicas, buenos días, no hay problema. Ya, vamos a empezar con la primera categoría que es la resolución de problemas en sí.

**Resolución de problemas**

**Entrevistador:** ¿Qué dificultades presentan los estudiantes al leer y comprender el enunciado de un problema?

**Entrevistado:** La principal dificultad que presentan los estudiantes es la comprensión del enunciado, lo que les cuesta es extraer los datos importantes o necesarios para resolver el problema, la lección de operaciones y aplicación de las mismas. A veces logran identificar los datos del problema, pero comprenden lo que el problema solicita o qué hacer con los datos identificados, lo que afecta al proceso de resolución. Cuando el problema es largo, suelen bloquearse y solo buscan números para realizar las operaciones sin comprender la situación.

**Entrevistador:** ¿Considera que los estudiantes analizan el problema para identificar los datos o solo copian todos los datos que presenta el problema?

**Entrevistado:** Podría decir que la mayoría no analiza, sino que tienden a copiar todos los datos o empiezan a realizar las operaciones con los números que ven. Esto se debe a que los estudiantes no analizan el enunciado antes de resolverlo.

**Entrevistador:** ¿Qué método implementa para enseñar la resolución de matemáticas?

**Entrevistado:** Bueno, en realidad el método propio de la matemática no se aplica dentro de las planificaciones que llevamos. Estamos aplicando el DUA, por ejemplo, este año. Entonces, al ser DUA se vuelve universal y está cubriendo todos, entre comillas, está cubriendo todas las diferencias que tienen los niños y le vuelve un poco más implícito al aprendizaje desde ese ámbito.

**Entrevistador:** ¿Ha observado dificultades en la atención o concentración durante la resolución de problemas y cómo afectan al proceso de resolución?

**Entrevistado:** Si, considero que especialmente después del recreo es decir en las ultimas horas de clase. Los estudiantes se distraen fácilmente, lo que provoca que comentan errores simples, omitan pasos o no terminan el ejercicio.

**Entrevistador:** ¿Cree que es importante que los estudiantes expliquen el proceso que realizan o solo que interpreten la solución?

**Entrevistado:** No, yo pienso que sí. Mientras más pequeños, más aún, o sea, tienen que lograr hacerlo de manera gráfica. Recuerde que la matemática tiene etapas, entonces va a depender de la edad en que el niño se encuentre también para ello. Pero, sin embargo, es importante que ellos lo realicen de manera concreta, incluso. Sino que también hay que tener en cuenta que, al ser un número tan extenso de estudiantes, al tener un horario bastante riguroso y al mismo hecho de que cada niño es individual, en las escuelas públicas sí es un impedimento como para que se pueda profundizar este tema.

**Entrevistador:** ¿Los estudiantes usualmente analizan si la respuesta es correcta o solo escriben el resultado?

**Entrevistado:** La mayoría solo escribe el resultado, no hacen la verificación o comprenden la relación de la respuesta con la pregunta. Algunos de los estudiantes bueno se podrían decir que una mínima parte copia a los compañeros y no revisa si el resultado va en relación con el problema. Por otro lado, con los deberes o tareas que se envían para la casa son los padres de familia quienes realizan el proceso de resolución y los estudiantes solo escriben.

**Entrevistador:** ¿Los estudiantes siguen pasos definidos para resolver un problema, cuales son estos pasos?

**Entrevistado:** Los pasos que normalmente se trabajan dentro de la resolución problemas matemáticos son cuatro los estudiantes colocan los datos, la operación u operaciones que deben aplicar, realizan las operaciones y por último colocan la respuesta del problema. Como menciono estos son los pasos que se trabajan, hay estudiantes que se podría decir que se saltan la escritura de los datos, pero no afecta a la resolución del problema.

**Entrevistador:** ¿Es común que los estudiantes sepan la operación que deben realizar, pero resuelven de manera errónea la operación?

**Entrevistado:** Como lo mencione a veces logran extraer datos, pero al no comprender el problema en sí o la pregunta, entonces los niños confunden las operaciones que se deben aplicar, pero al no seguir un proceso matemático eficiente, lo que hace es que, si él estudiante coloca en planteamiento o en razonamiento que se va a ser una suma y en operaciones terminan realizando una resta. Los estudiantes presentan normalmente dificultades en suma y resta cuando son de más de seis cifras y en el proceso de llevadas o prestadas. En la multiplicación y división el problema radica en que no dominan las tablas de multiplicar.

**Estrategias neurodidácticas**

**Entrevistador:** ¿Usted utiliza algún tipo de material para dar las clases de matemáticas? Además de la pizarra, que es lo que cuentan las escuelas fiscales.

**Entrevistado:** Depende mucho de la edad. Por ejemplo, con los niños chiquitos, para la matemática, siempre se parte de la base 10, o tenemos el ábaco, o tenemos fiches, pero a mayor edad, menos material. En realidad, porque se van haciendo más abstractos frente a las situaciones. A veces no pasa más de un cartel, por ejemplo, en tablas, se utilizan carteles, después del proceso de inducción, porque siempre cuando vamos a partir con una operación, o las principales operaciones, sí se utiliza material. Es por decirles, si voy a ir a multiplicaciones, entonces comúnmente se les trae primero material, o se les lleva una clase en donde los niños tengan de forma práctica o concreta lo que es la multiplicación, para después pasarnos a la hoja. O sea, hay un proceso. Pero en grados grandes, por ejemplo, en este que yo manejo que está en el sexto, son niños que ya han visto las cuatro operaciones formales, entonces ya no entra el material como tal, al menos en este momento, porque si le hablo del próximo tema que ellos tienen fracciones, entonces si nos vamos a comer un pan, vamos a dividir un pan

**Entrevistador:** ¿De qué manera vincula los problemas con situaciones reales o desafíos que despierten el interés de sus alumnos?

**Entrevistado:** A veces intento relacionarlos con compras o situaciones que los estudiantes proponen de sus experiencias, pero muchas de las veces seguimos los ejercicios que propone el libro. Pues no siempre hay tiempo para contextualizar cada problema, pero los problemas que presenta el libro no son muy descontextualizados a la vida cotidiana. Muchas de las veces se hace uso de frases que permiten contextualizar un problema por ejemplo si voy al bar de la escuela y compró un arroz de 1,25 más un jugo de 0,50 ¿Cuánto gastó en total?

**Entrevistador:** ¿Cómo promueve la participación durante la resolución de problemas?

**Entrevistado:** Por lo general hago preguntas y pido que algunos estudiantes pasen a la pizarra, sin embargo, cuando es participación voluntaria casi siempre participan los mismos, los demás suelen no tener confianza en participar, pero siempre trato de que participen todos.

**Entrevistador:** ¿Qué estrategias visuales sugiere a los alumnos para que organicen el problema?

**Entrevistado:** Principalmente la resolución paso a paso en la pizarra, no siempre utilizamos material concreto, aunque sí depende de la edad de los estudiantes.

**Entrevistador:** ¿Cómo plantea el error dentro de la clase como una oportunidad o estrategia?

**Entrevistado:** Intentó corregir en el momento y explicar nuevamente, pero algunos estudiantes sienten frustración cuando se equivocan. Aunque sí es complicado hacerles ver como parte del aprendizaje, está muy marcado que equivocarse está mal visto.

**Entrevistador:** ¿Es importante que se enseñe a los alumnos a revisar y verificar la respuesta?

**Entrevistado:** Claramente es muy importante, esto permite que los estudiantes tengan confianza en lo que están realizando lo que favorece el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

**Entrevistador:** ¿Usted utiliza algún tipo de material para dar las clases de matemáticas?

**Entrevistado:** Los materiales que principalmente utilizo son el libro de matemáticas que el Ministerio de Educación brinda y la pizarra. Se podría decir que el material concreto no suelo implementar porque no hay suficiente para todos los estudiantes y el tiempo no siempre esa a nuestro favor.

**Entrevistador:** Desde su perspectiva, ¿qué aspectos considera que deben fortalecerse para mejorar la resolución de problemas con operaciones básicas combinadas?

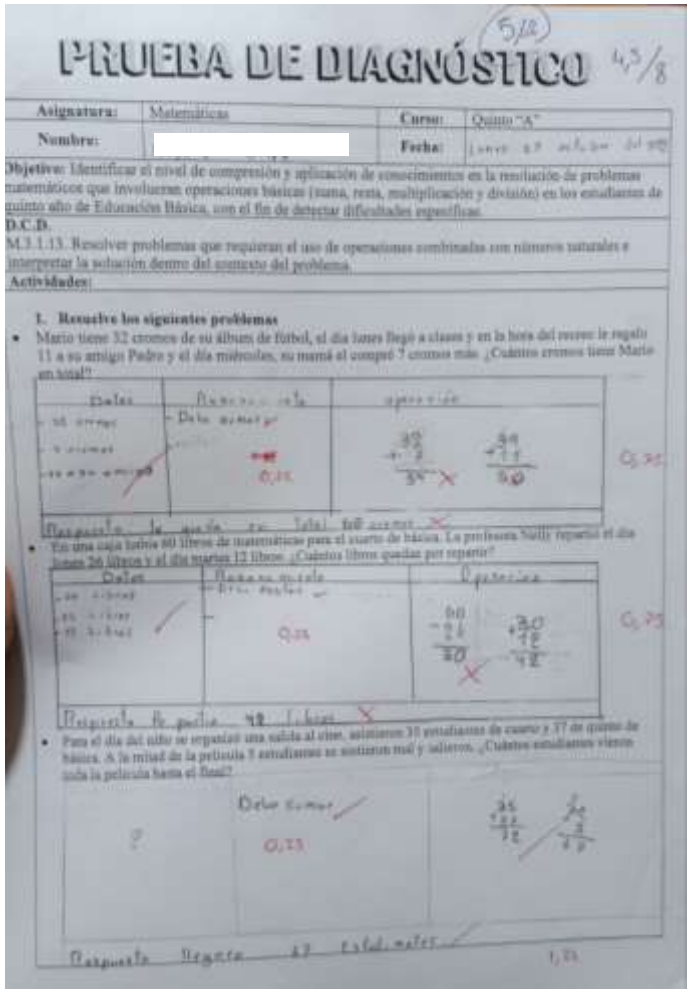
**Entrevistado:** Considero que debemos fortalecer la comprensión lectora, el dominio de las operaciones básicas y como que el proceso de reflexión. Igualmente pienso que es necesario aplicar estrategias que se acoplen a las necesidades de los estudiantes y el contexto.

**Entrevistador:** Ya, profe, eso sería todo. Muchísimas gracias.

**Entrevistado:** A ustedes, guaguas.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

## Anexo 7



PRUEBA DE DIAGNÓSTICO

| Asignatura: | Matemáticas | Curso: | Quinto "A" |
|---|---|---|---|
| Nombre: | | Fecha: | |

**Objetivo:** Identificar el nivel de comprensión y aplicación de conocimientos en la resolución de problemas matemáticos que involucren operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) en los estudiantes de quinto año de Educación Básica, con el fin de detectar dificultades específicas.

**D.C.D.**

M.3.1.13. Resolver problemas que requieran el uso de operaciones combinadas con números naturales e interpretar la solución dentro del contexto del problema.

**Actividades:**

**1. Resuelve los siguientes problemas**

- Mario tiene 32 cromos de su álbum de fútbol, el día lunes llegó a clases y en la hora del recreo le regaló 11 a su amigo Pedro y el día miércoles, su mamá el compró 7 cromos más. ¿Cuántos cromos tiene Mario en total?

Datos | Planteamiento | Operación

- En una caja había 80 libros de matemáticas para el cuarto de básica. La profesora Nelly repartió el día lunes 26 libros y el día martes 12 libros. ¿Cuántos libros quedan por repartir?

Datos | Planteamiento | Operación

- Para el día del niño se organizó una salida al cine, asistieron 35 estudiantes de cuarto y 37 de quinto de básica. A la mitad de la película 5 estudiantes se sintieron mal y salieron. ¿Cuántos estudiantes vieron toda la película hasta el final?

Datos | Planteamiento | Operación



PRUEBA DE DIAGNÓSTICO

- La profesora compró 4 paquetes de esferos, cada paquete tiene 12 esferos. Quiere repartir los esferos para 12 estudiantes por igual ¿Cuántos esferos le toca a cada estudiante?

Datos | Planteamiento | Operación

Anexo 8

## PROTOCOLO DE VALORACIÓN CIENTÍFICA DE LA PROPUESTA MEDIANTE EL JUICIO DE EXPERTOS.

### I. Cuestionario para la selección de expertos.

**Objetivo:** Seleccionar expertos para valorar la propuesta según sus conocimientos sobre estrategias neurodidácticas para fortalecer la resolución de problemas matemáticos con operaciones combinadas

En el proceso de investigación que se desarrolla usted ha sido seleccionado como experto para valorar la pertinencia y factibilidad de la estructura de estrategias neurodidácticas para fortalecer la resolución de problemas matemáticos, este pretende contribuir a las habilidades involucradas en este proceso de los estudiantes de Básica Media. Su valoración será importante para establecer un mayor nivel de coherencia y pertinencia de la propuesta. De la manera más atenta se solicita que responda a las siguientes preguntas siendo lo más objetivo posible.

1. Marque con una cruz (x) en la siguiente tabla el valor que le corresponda al grado de conocimiento que usted posee sobre la **resolución de problemas matemáticos**. Considere que la escala que se presenta es descendente, es decir, el conocimiento sobre el tema referido va decreciendo de (10) hasta (1).

| 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | X | | | | | | | | |

2. Realice una autovaloración del grado de influencia que han tenido cada una de las siguientes fuentes en el desarrollo de su conocimiento sobre la **resolución de problemas matemáticos**. Para ello, marque con una cruz (x), según corresponda: Alto, Medio o Bajo.

| Fuentes | Grado de influencia de las fuentes | | |
|---|---|---|---|
| | Alto | Medio | Bajo |
| Experiencia obtenida de su actividad práctica. | X | | |
| Revisiones de trabajos de autores nacionales sobre el tema. | | X | |
| Revisiones de trabajos de autores extranjeros sobre el tema. | X | | |
| Participación en congresos, cursos, talleres, entre otros sobre el tema. | | X | |
| Su intuición sobre el tema. | X | | |

3. Marque con una cruz (x) en la siguiente tabla el valor que le corresponda al grado de conocimiento que usted posee sobre la **estrategias neurodidácticas**. Considere que la escala que se presenta es descendente, es decir, el conocimiento sobre el tema referido va decreciendo de (10) hasta (1).

| 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | X | | | | | | | |

4. Realice una autovaloración del grado de influencia que han tenido cada una de las siguientes fuentes en el desarrollo de su conocimiento sobre **estrategias neurodidácticas u otras**. Para ello, marque con una cruz (x), según corresponda: Alto, Medio o Bajo.

| Fuentes | Grado de influencia de las fuentes | | |
|---|---|---|---|
| | Alto | Medio | Bajo |
| Experiencia laboral en la enseñanza de resolución de problemas matemáticos | X | | |
| Revisiones de trabajos de autores nacionales sobre el tema. | | X | |
| Revisiones de trabajos de autores extranjeros sobre el tema. | X | | |
| Participación en congresos, cursos, talleres, entre otros sobre el tema. | X | | |
| Su intuición. | X | | |

5. Complete la siguiente tabla con su información personal.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nombres y apellidos: | Blanca Nelly Yanza Mora | | | | |
| Lugar donde trabaja: | "Herlinda Toral" | | | | |
| Títulos académicos: | Lic.<br>Mgtr.<br>PhD. | | | | |
| Participación en capacitaciones (congresos, cursos, talles, entre otros) en los últimos 5 años sobre estrategias innovadoras para la resolución de problemas o neurodidáctica) | **Sí** | X | **No** | | |

Muchas gracias

**II. Cuestionario de valoración de la propuesta.**

**Objetivo:** Valorar la pertinencia y factibilidad de las estrategias neurodidácticas para contribuir a las habilidades involucradas en el proceso de resolución de problemas matemáticos.

Estimado experto/a:

En el proceso de investigación que se desarrolla, se ha considerado la valoración estrategias neurodidácticas que buscan contribuir al desarrollo de las habilidades cognitivas involucradas en el proceso de resolución de problemas matemáticos en estudiantes de Básica Media. En este sentido, al ser usted seleccionado como experto se requiere su opinión en relación a la pertinencia y factibilidad de los aspectos que integran la propuesta, así como sugerencias que permitan fortalecerla.

En relación, se consideran **pertinentes** los aspectos de las estrategias neurodidácticas que demuestren coherencia y relevancia para el fortalecimiento de la resolución de problemas matemáticos. Mientras que la **factibilidad** se comprende como la posibilidad de que los aspectos de la propuesta sean aplicables, alcanzables, implementados o desarrollados con éxito.

**Indicaciones:**

Marque con una cruz (x) el valor que usted considere atendiendo a la escala siguiente:

- Totalmente de acuerdo (valor: 5)
- De acuerdo (valor: 4)
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo (valor: 3)
- En desacuerdo (valor: 2)
- Totalmente en desacuerdo (valor: 1)

| **Cuestionario de valoración de la propuesta de estrategias neurodidácticas para fortalecer la resolución de problemas matemáticos con operaciones combinadas** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Aspecto que se valora:** Fundamentación de las Estrategias Neurodidácticas | | | | | | |
| **Criterio de valoración** | **Escala** | | | | | **Sugerencias y/o cambios** |
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| Los fundamentos neurodidácticos, pedagógicos y didácticos son PERTINENTES, es decir, son coherentes, apropiados y relevantes para la estructuración de la estrategias neurodidácticas. | X | | | | | |
| Los fundamentos neurodidácticos, pedagógicos y didácticos son FACTIBLES, es decir, se visibilizan en las estrategias neurodidácticas y pueden ser aplicables con éxito al momento de ejecutar la propuesta. | X | | | | | |
| **Aspecto que se valora:** Rasgos de las Estrategias Neurodidácticas | | | | | | |
| **Criterio de valoración** | **Escala** | | | | | **Sugerencias y/o cambios** |
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Los rasgos de la propuesta (carácter sistémico, procesual, contextual, flexible, participativo y transversal) son PERTINENTES, es decir, explican la caracterización de las estrategias neurodidácticas de manera coherente y apropiada presentando los aspectos más relevantes | X | | | | | |
| Los rasgos de las estrategias neurodidácticas (carácter sistémico, procesual, contextual, flexible, participativo y transversal) son FACTIBLES, es decir, pueden ser aplicables con éxito al momento de ejecutar la propuesta | X | | | | | |

**Aspecto que se valora:** Objetivos de la Propuesta

| Criterio de valoración | Escala | | | | | Sugerencias y/o cambios |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| El objetivo general y los objetivos específicos de la propuesta son PERTINENTES, es decir, son coherentes, apropiados y relevantes para contrarrestar las limitaciones de los estudiantes en el desarrollo de sus habilidades en la resolución de problemas matemáticos. | X | | | | | |
| El objetivo general y los objetivos específicos de la propuesta son FACTIBLES, es decir, son alcanzable al momento de ejecutar la propuesta. | X | | | | | |

**Aspecto que se valora:** Resultados esperados en los estudiantes en la resolución de problemas

| Criterio de valoración | Escala | | | | | Sugerencias y/o cambios |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| Los resultados que se esperan alcanzar en los estudiantes en la resolución de problemas son PERTINENTES, es decir, son coherentes, apropiadas y relevantes en respuesta a las limitaciones que se identificaron en el diagnóstico. | X | | | | | |
| Los resultados que se esperan alcanzar en los estudiantes en la resolución de problemas son FACTIBLES, es decir, las estrategias que se plantean se pueden desarrollar con éxito al momento de ejecutar la propuesta. | | X | | | | |

**Aspecto que se valora:** Metodología de la propuesta

| Criterio de valoración | Escala | | | | | Sugerencias y/o cambios |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| La metodología de la propuesta es PERTINENTE, es decir, su estructuración es coherente, apropiada y relevante para alcanzar el objetivo general de la propuesta y los resultados esperado en los estudiantes en términos de fortalecimiento de habilidades cognitivas implicadas en la resolución de problemas matemáticos. | | X | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| La metodología de la propuesta es FACTIBLE, es decir, puede ser implementada con éxito en el contexto real del aula. | X | | | | | |
| **Componente:** Evaluación de los aprendizajes de los estudiantes | | | | | | |
| **Criterio de valoración** | **Escala** | | | | | **Sugerencias y/o cambios** |
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| La concepción de la evaluación y sus actividades planteadas son PERTINENTES, es decir, son coherentes, apropiadas y relevantes para valorar el fortalecimiento de las habilidades cognitivas implicadas en la resolución de problemas matemáticos, permitiendo identificar avances y dificultades en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. | X | | | | | |
| La concepción de la evaluación y sus actividades planteadas son FACTIBLES, es decir, se pueden implementar con éxito al momento de ejecutar la propuesta en el contexto real del aula. | | X | | | | Considerar los pausas activas, no siempre son posibles aplicar |

**Sugerencias adicionales s y/o cambios que usted considere que permitan el fortalecimiento de la propuesta:**

**Aspectos novedosos y significativos que usted considera integra la propuesta:**

**Firma del experto**

**C.I.** 0102958279

## PROTOCOLO DE VALORACIÓN CIENTÍFICA DE LA PROPUESTA MEDIANTE EL JUICIO DE EXPERTOS.

### I. Cuestionario para la selección de expertos.

**Objetivo:** Seleccionar expertos para valorar la propuesta según sus conocimientos sobre estrategias neurodidácticas para fortalecer la resolución de problemas matemáticos con operaciones combinadas

En el proceso de investigación que se desarrolla usted ha sido seleccionado como experto para valorar la pertinencia y factibilidad de la estructura de estrategias neurodidácticas para fortalecer la resolución de problemas matemáticos, este pretende contribuir a las habilidades involucradas en este proceso de los estudiantes de Básica Media. Su valoración será importante para establecer un mayor nivel de coherencia y pertinencia de la propuesta. De la manera más atenta se solicita que responda a las siguientes preguntas siendo lo más objetivo posible.

1. Marque con una cruz (x) en la siguiente tabla el valor que le corresponda al grado de conocimiento que usted posee sobre la **resolución de problemas matemáticos**. Considere que la escala que se presenta es descendente, es decir, el conocimiento sobre el tema referido va decreciendo de (10) hasta (1).

| 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | X | | | | | | | |

2. Realice una autovaloración del grado de influencia que han tenido cada una de las siguientes fuentes en el desarrollo de su conocimiento sobre la **resolución de problemas matemáticos**. Para ello, marque con una cruz (x), según corresponda: Alto, Medio o Bajo.

| Fuentes | Grado de influencia de las fuentes | | |
|---|---|---|---|
| | Alto | Medio | Bajo |
| Experiencia obtenida de su actividad práctica. | X | | |
| Revisiones de trabajos de autores nacionales sobre el tema. | | | X |
| Revisiones de trabajos de autores extranjeros sobre el tema. | | X | |
| Participación en congresos, cursos, talleres, entre otros sobre el tema. | | X | |
| Su intuición sobre el tema. | X | | |

3. Marque con una cruz (x) en la siguiente tabla el valor que le corresponda al grado de conocimiento que usted posee sobre la **estrategias neurodidácticas**. Considere que la escala que se presenta es descendente, es decir, el conocimiento sobre el tema referido va decreciendo de (10) hasta (1).

| 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | X | | | | | | |

4. Realice una autovaloración del grado de influencia que han tenido cada una de las siguientes fuentes en el desarrollo de su conocimiento sobre **estrategias neurodidácticas u otras**. Para ello, marque con una cruz (x), según corresponda: Alto, Medio o Bajo.

| Fuentes | Grado de influencia de las fuentes | | |
|---|---|---|---|
| | Alto | Medio | Bajo |
| Experiencia laboral en la enseñanza de resolución de problemas matemáticos | | X | |
| Revisiones de trabajos de autores nacionales sobre el tema. | | | X |
| Revisiones de trabajos de autores extranjeros sobre el tema. | | X | |
| Participación en congresos, cursos, talleres, entre otros sobre el tema. | | | X |
| Su intuición. | X | | |

5. Complete la siguiente tabla con su información personal.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nombres y apellidos: | Paola Alexandra Tapia Merchán | | | | |
| Lugar donde trabaja: | Herlinda Toral | | | | |
| Títulos académicos: | Lic.<br>Mgtr.<br>PhD. | | | | |
| Participación en capacitaciones (congresos, cursos, talles, entre otros) en los últimos 5 años sobre estrategias innovadoras para la resolución de problemas o neurodidáctica) | **Sí** | X | **No** | | |

Muchas gracias

**II. Cuestionario de valoración de la propuesta.**

**Objetivo:** Valorar la pertinencia y factibilidad de las estrategias neurodidácticas para contribuir a las habilidades involucradas en el proceso de resolución de problemas matemáticos.

Estimado experto/a:

En el proceso de investigación que se desarrolla, se ha considerado la valoración estrategias neurodidácticas que buscan contribuir al desarrollo de las habilidades cognitivas involucradas en el proceso de resolución de problemas matemáticos en estudiantes de Básica Media. En este sentido, al ser usted seleccionado como experto se requiere su opinión en relación a la pertinencia y factibilidad de los aspectos que integran la propuesta, así como sugerencias que permitan fortalecerla.

En relación, se consideran **pertinentes** los aspectos de las estrategias neurodidácticas que demuestren coherencia y relevancia para el fortalecimiento de la resolución de problemas matemáticos. Mientras que la **factibilidad** se comprende como la posibilidad de que los aspectos de la propuesta sean aplicables, alcanzables, implementados o desarrollados con éxito.

**Indicaciones:**

Marque con una cruz (x) el valor que usted considere atendiendo a la escala siguiente:

- Totalmente de acuerdo (valor: 5)
- De acuerdo (valor: 4)
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo (valor: 3)
- En desacuerdo (valor: 2)
- Totalmente en desacuerdo (valor: 1)

| Cuestionario de valoración de la propuesta de estrategias neurodidácticas para fortalecer la resolución de problemas matemáticos con operaciones combinadas | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Criterio de valoración** | **Escala** | | | | | **Sugerencias y/o cambios** |
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| Los fundamentos neurodidácticos, pedagógicos y didácticos son PERTINENTES, es decir, son coherentes, apropiados y relevantes para la estructuración de la estrategias neurodidácticas. | | X | | | | |
| Los fundamentos neurodidácticos, pedagógicos y didácticos son FACTIBLES, es decir, se visibilizan en las estrategias neurodidácticas y pueden ser aplicables con éxito al momento de ejecutar la propuesta. | | X | | | | |
| **Criterio de valoración** | **Escala** | | | | | **Sugerencias y/o cambios** |
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Los rasgos de la propuesta (carácter sistémico, procesual, contextual, flexible, participativo y transversal) son PERTINENTES, es decir, explican la caracterización de las estrategias neurodidácticas de manera coherente y apropiada presentando los aspectos más relevantes. | X | | | | | |
| Los rasgos de las estrategias neurodidácticas (carácter sistémico, procesual, contextual, flexible, participativo y transversal) son FACTIBLES, es decir, pueden ser aplicables con éxito al momento de ejecutar la propuesta. | X | | | | | |

| **Aspecto que se valora:** Objetivos de la Propuesta | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Criterio de valoración** | **Escala** | | | | | **Sugerencias y/o cambios** |
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| El objetivo general y los objetivos específicos de la propuesta son PERTINENTES, es decir, son coherentes, apropiados y relevantes para contrarrestar las limitaciones de los estudiantes en el desarrollo de sus habilidades en la resolución de problemas matemáticos. | | X | | | | |
| El objetivo general y los objetivos específicos de la propuesta son FACTIBLES, es decir, son alcanzable al momento de ejecutar la propuesta. | X | | | | | |

| **Aspecto que se valora:** Resultados esperados en los estudiantes en la resolución de problemas | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Criterio de valoración** | **Escala** | | | | | **Sugerencias y/o cambios** |
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| Los resultados que se esperan alcanzar en los estudiantes en la resolución de problemas son PERTINENTES, es decir, son coherentes, apropiadas y relevantes en respuesta a las limitaciones que se identificaron en el diagnóstico. | X | | | | | |
| Los resultados que se esperan alcanzar en los estudiantes en la resolución de problemas son FACTIBLES, es decir, las estrategias que se plantean se pueden desarrollar con éxito al momento de ejecutar la propuesta. | | X | | | | |

| **Aspecto que se valora:** Metodología de la propuesta | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Criterio de valoración** | **Escala** | | | | | **Sugerencias y/o cambios** |
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| La metodología de la propuesta es PERTINENTE, es decir, su estructuración es coherente, apropiada y relevante para alcanzar el objetivo general de la propuesta y los resultados esperado en los estudiantes en términos de fortalecimiento de habilidades cognitivas implicadas en la resolución de problemas matemáticos. | | X | | | | |

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| La metodología de la propuesta es FACTIBLE, es decir, puede ser implementada con éxito en el contexto real del aula. | | X | | | | |
| **Componente didáctico: evaluación de los aprendizajes** | | | | | | |
| **Criterio de valoración** | **Escala** | | | | | **Sugerencias y/o cambios** |
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| La concepción de la evaluación y sus actividades planteadas son PERTINENTES, es decir, son coherentes, apropiadas y relevantes para valorar el fortalecimiento de las habilidades cognitivas implicadas en la resolución de problemas matemáticos, permitiendo identificar avances y dificultades en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. | X | | | | | |
| La concepción de la evaluación y sus actividades planteadas son FACTIBLES, es decir, se pueden implementar con éxito al momento de ejecutar la propuesta en el contexto real del aula. | X | | | | | |

**Sugerencias adicionales s y/o cambios que usted considere que permitan el fortalecimiento de la propuesta:**

**Aspectos novedosos y significativos que usted considera integra la propuesta:**

Firma del experto

C.I. 0103923264

## PROTOCOLO DE VALORACIÓN CIENTÍFICA DE LA PROPUESTA MEDIANTE EL JUICIO DE EXPERTOS.

### I. Cuestionario para la selección de expertos.

**Objetivo:** Seleccionar expertos para valorar la propuesta según sus conocimientos sobre estrategias neurodidácticas para fortalecer la resolución de problemas matemáticos con operaciones combinadas

En el proceso de investigación que se desarrolla usted ha sido seleccionado como experto para valorar la pertinencia y factibilidad de la estructura de estrategias neurodidácticas para fortalecer la resolución de problemas matemáticos, este pretende contribuir a las habilidades involucradas en este proceso de los estudiantes de Básica Media. Su valoración será importante para establecer un mayor nivel de coherencia y pertinencia de la propuesta. De la manera más atenta se solicita que responda a las siguientes preguntas siendo lo más objetivo posible.

1. Marque con una cruz (x) en la siguiente tabla el valor que le corresponda al grado de conocimiento que usted posee sobre la **resolución de problemas matemáticos**. Considere que la escala que se presenta es descendente, es decir, el conocimiento sobre el tema referido va decreciendo de (10) hasta (1).

| 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | X | | | | | | | | |

2. Realice una autovaloración del grado de influencia que han tenido cada una de las siguientes fuentes en el desarrollo de su conocimiento sobre la **resolución de problemas matemáticos**. Para ello, marque con una cruz (x), según corresponda: Alto, Medio o Bajo.

| Fuentes | Grado de influencia de las fuentes | | |
|---|---|---|---|
| | Alto | Medio | Bajo |
| Experiencia obtenida de su actividad práctica. | X | | |
| Revisiones de trabajos de autores nacionales sobre el tema. | | X | |
| Revisiones de trabajos de autores extranjeros sobre el tema. | X | | |
| Participación en congresos, cursos, talleres, entre otros sobre el tema. | | X | |
| Su intuición sobre el tema. | | X | |

## PROTOCOLO DE VALORACIÓN CIENTÍFICA DE LA PROPUESTA MEDIANTE EL JUICIO DE EXPERTOS.

### 1. Cuestionario para la selección de expertos.

**Objetivo:** Seleccionar expertos para valorar la propuesta según sus conocimientos sobre estrategias neurodidácticas para fortalecer la resolución de problemas matemáticos con operaciones combinadas

En el proceso de investigación que se desarrolla usted ha sido seleccionado como experto para valorar la pertinencia y factibilidad de la estructura de estrategias neurodidácticas para fortalecer la resolución de problemas matemáticos, este pretende contribuir a las habilidades involucradas en este proceso de los estudiantes de Básica Media. Su valoración será importante para establecer un mayor nivel de coherencia y pertinencia de la propuesta. De la manera más atenta se solicita que responda a las siguientes preguntas siendo lo más objetivo posible.

1. Marque con una cruz (x) en la siguiente tabla el valor que le corresponda al grado de conocimiento que usted posee sobre la **resolución de problemas matemáticos**. Considere que la escala que se presenta es descendente, es decir, el conocimiento sobre el tema referido va decreciendo de (10) hasta (1).

| 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | X | | | | | | | | |

2. Realice una autovaloración del grado de influencia que han tenido cada una de las siguientes fuentes en el desarrollo de su conocimiento sobre la **resolución de problemas matemáticos**. Para ello, marque con una cruz (x), según corresponda: Alto, Medio o Bajo.

| Fuentes | Grado de influencia de las fuentes | | |
|---|---|---|---|
| | Alto | Medio | Bajo |
| Experiencia obtenida de su actividad práctica. | X | | |
| Revisiones de trabajos de autores nacionales sobre el tema. | | X | |
| Revisiones de trabajos de autores extranjeros sobre el tema. | X | | |
| Participación en congresos, cursos, talleres, entre otros sobre el tema. | | X | |
| Su intuición sobre el tema. | | X | |

3. Marque con una cruz (x) en la siguiente tabla el valor que le corresponda al grado de conocimiento que usted posee sobre la **estrategias neurodidácticas**. Considere que la escala que se presenta es descendente, es decir, el conocimiento sobre el tema referido va decreciendo de (10) hasta (1).

| 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | X | | | | | |

4. Realice una autovaloración del grado de influencia que han tenido cada una de las siguientes fuentes en el desarrollo de su conocimiento sobre **estrategias neurodidácticas u otras**. Para ello, marque con una cruz (x), según corresponda: Alto, Medio o Bajo.

| Fuentes | Grado de influencia de las fuentes | | |
|---|---|---|---|
| | Alto | Medio | Bajo |
| Experiencia laboral en la enseñanza de resolución de problemas matemáticos | | X | |
| Revisiones de trabajos de autores nacionales sobre el tema. | | | X |
| Revisiones de trabajos de autores extranjeros sobre el tema. | | | X |
| Participación en congresos, cursos, talleres, entre otros sobre el tema. | | X | |
| Su intuición. | | X | |

5. Complete la siguiente tabla con su información personal.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nombres y apellidos: | Patricio Nieves Alvarez | | | | |
| Lugar donde trabaja: | Unidad Educativa "Herlinda Toral" | | | | |
| Títulos académicos: | Lic.<br>Mgtr.<br>PhD. | | | | |
| Participación en capacitaciones (congresos, cursos, talles, entre otros) en los últimos 5 años sobre estrategias innovadoras para la resolución de problemas o neurodidáctica) | Sí | X | No | | |

Muchas gracias

**II. Cuestionario de valoración de la propuesta.**

**Objetivo:** Valorar la pertinencia y factibilidad de las estrategias neurodidácticas para contribuir a las habilidades involucradas en el proceso de resolución de problemas matemáticos.

Estimado experto/a:

En el proceso de investigación que se desarrolla, se ha considerado la valoración estrategias neurodidácticas que buscan contribuir al desarrollo de las habilidades cognitivas involucradas en el proceso de resolución de problemas matemáticos en estudiantes de Básica Media. En este sentido, al ser usted seleccionado como experto se requiere su opinión en relación a la pertinencia y factibilidad de los aspectos que integran la propuesta, así como sugerencias que permitan fortalecerla.

En relación, se consideran **pertinentes** los aspectos de las estrategias neurodidácticas que demuestren coherencia y relevancia para el fortalecimiento de la resolución de problemas matemáticos. Mientras que la **factibilidad** se comprende como la posibilidad de que los aspectos de la propuesta sean aplicables, alcanzables, implementados o desarrollados con éxito.

**Indicaciones:**

Marque con una cruz (x) el valor que usted considere atendiendo a la escala siguiente:

- Totalmente de acuerdo (valor: 5)
- De acuerdo (valor: 4)
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo (valor: 3)
- En desacuerdo (valor: 2)
- Totalmente en desacuerdo (valor: 1)

**Cuestionario de valoración de la propuesta de estrategias neurodidácticas para fortalecer la resolución de problemas matemáticos con operaciones combinadas**

| Criterio de valoración | Escala | | | | | Sugerencias y/o cambios |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| Los fundamentos neurodidácticos, pedagógicos y didácticos son PERTINENTES, es decir, son coherentes, apropiados y relevantes para la estructuración de la estrategias neurodidácticas. | | X | | | | |
| Los fundamentos neurodidácticos, pedagógicos y didácticos son FACTIBLES, es decir, se visibilizan en las estrategias neurodidácticas y pueden ser aplicables con éxito al momento de ejecutar la propuesta. | | X | | | | |

| Criterio de valoración | Escala | | | | | Sugerencias y/o cambios |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Los rasgos de la propuesta (carácter sistémico, procesual, contextual, flexible, participativo y transversal) son PERTINENTES, es decir, explican la caracterización de las estrategias neurodidácticas de manera coherente y apropiada presentando los aspectos más relevantes. | | X | | | | |
| Los rasgos de las estrategias neurodidácticas (carácter sistémico, procesual, contextual, flexible, participativo y transversal) son FACTIBLES, es decir, pueden ser aplicables con éxito al momento de ejecutar la propuesta. | | X | | | | |
| **Aspecto que se valora:** Objetivos de la Propuesta | | | | | | |
| **Criterio de valoración** | **Escala** | | | | | **Sugerencias y/o cambios** |
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| El objetivo general y los objetivos específicos de la propuesta son PERTINENTES, es decir, son coherentes, apropiados y relevantes para contrarrestar las limitaciones de los estudiantes en el desarrollo de sus habilidades en la resolución de problemas matemáticos. | X | | | | | |
| El objetivo general y los objetivos específicos de la propuesta son FACTIBLES, es decir, son alcanzable al momento de ejecutar la propuesta. | X | | | | | |
| **Aspecto que se valora:** Resultados esperados en los estudiantes en la resolución de problemas | | | | | | |
| **Criterio de valoración** | **Escala** | | | | | **Sugerencias y/o cambios** |
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| Los resultados que se esperan alcanzar en los estudiantes en la resolución de problemas son PERTINENTES, es decir, son coherentes, apropiadas y relevantes en respuesta a las limitaciones que se identificaron en el diagnóstico. | X | | | | | |
| Los resultados que se esperan alcanzar en los estudiantes en la resolución de problemas son FACTIBLES, es decir, las estrategias que se plantean se pueden desarrollar con éxito al momento de ejecutar la propuesta. | | X | | | | |
| **Aspecto que se valora:** Metodología de la propuesta | | | | | | |
| **Criterio de valoración** | **Escala** | | | | | **Sugerencias y/o cambios** |
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| La metodología de la propuesta es PERTINENTE, es decir, su estructuración es coherente, apropiada y relevante para alcanzar el objetivo general de la propuesta y los resultados esperado en los estudiantes en términos de fortalecimiento de habilidades cognitivas implicadas en la resolución de problemas matemáticos. | | X | | | | |

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| La metodología de la propuesta es FACTIBLE, es decir, puede ser implementada con éxito en el contexto real del aula | | | X | | | |
| Componente: evaluación de los aprendizajes de la propuesta | | | | | | |
| Criterio de valoración | Escala | | | | | Sugerencias y/o cambios |
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| La concepción de la evaluación y sus actividades planteadas son PERTINENTES, es decir, son coherentes, apropiadas y relevantes para valorar el fortalecimiento de las habilidades cognitivas implicadas en la resolución de problemas matemáticos, permitiendo identificar avances y dificultades en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. | X | | | | | |
| La concepción de la evaluación y sus actividades planteadas son FACTIBLES, es decir, se pueden implementar con éxito al momento de ejecutar la propuesta en el contexto real del aula. | X | | | | | |

**Sugerencias adicionales s y/o cambios que usted considere que permitan el fortalecimiento de la propuesta:**

**Aspectos novedosos y significativos que usted considera integra la propuesta:**

**Firma del experto**

**C.I.** 0102368402

PROTOCOLO DE VALORACIÓN CIENTÍFICA DE LA PROPUESTA MEDIANTE EL JUICIO DE EXPERTOS.

## I. Cuestionario para la selección de expertos.

**Objetivo:** Seleccionar expertos para valorar la propuesta según sus conocimientos sobre estrategias neurodidácticas para fortalecer la resolución de problemas matemáticos con operaciones combinadas

En el proceso de investigación que se desarrolla usted ha sido seleccionado como experto para valorar la pertinencia y factibilidad de la estructura de estrategias neurodidácticas para fortalecer la resolución de problemas matemáticos, este pretende contribuir a las habilidades involucradas en este proceso de los estudiantes de Básica Media. Su valoración será importante para establecer un mayor nivel de coherencia y pertinencia de la propuesta. De la manera más atenta se solicita que responda a las siguientes preguntas siendo lo más objetivo posible.

1. Marque con una cruz (x) en la siguiente tabla el valor que le corresponda al grado de conocimiento que usted posee sobre la **resolución de problemas matemáticos**. Considere que la escala que se presenta es descendente, es decir, el conocimiento sobre el tema referido va decreciendo de (10) hasta (1).

| 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| x | | | | | | | | | |

2. Realice una autovaloración del grado de influencia que han tenido cada una de las siguientes fuentes en el desarrollo de su conocimiento sobre la **resolución de problemas matemáticos**. Para ello, marque con una cruz (x), según corresponda: Alto, Medio o Bajo.

| Fuentes | Grado de influencia de las fuentes | | |
|---|---|---|---|
| | Alto | Medio | Bajo |
| Experiencia obtenida de su actividad práctica. | | x | |
| Revisiones de trabajos de autores nacionales sobre el tema. | x | | |
| Revisiones de trabajos de autores extranjeros sobre el tema. | x | | |
| Participación en congresos, cursos, talleres, entre otros sobre el tema. | x | | |
| Su intuición sobre el tema. | x | | |

3. Marque con una cruz (x) en la siguiente tabla el valor que le corresponda al grado de conocimiento que usted posee sobre la **estrategias neurodidácticas**. Considere que la escala que se presenta es descendente, es decir, el conocimiento sobre el tema referido va decreciendo de (10) hasta (1).

| 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | X | | | | | | | | |

4. Realice una autovaloración del grado de influencia que han tenido cada una de las siguientes fuentes en el desarrollo de su conocimiento sobre **estrategias neurodidácticas u otras**. Para ello, marque con una cruz (x), según corresponda: Alto, Medio o Bajo.

| **Fuentes** | **Grado de influencia de las fuentes** | | |
|---|---|---|---|
| | **Alto** | **Medio** | **Bajo** |
| Investigaciones realizas por usted sobre el tema. | x | | |
| Experiencia laboral en la enseñanza de resolución de problemas matemáticos | | x | |
| Revisiones de trabajos de autores nacionales sobre el tema. | x | | |
| Revisiones de trabajos de autores extranjeros sobre el tema. | x | | |
| Participación en congresos, cursos, talleres, entre otros sobre el tema. | | x | |

5. Complete la siguiente tabla con su información personal.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nombres y apellidos: | Ana María Villon Tomalá | | | | |
| Lugar donde trabaja: | Universidad Nacional de Educación | | | | |
| Títulos académicos: | Licenciada en Ciencias de la Educación Básica con Itinerario en Pedagogía de las Matemáticas.<br>Máster en Tecnología Educativa y Competencias Digitales | | | | |
| Participación en capacitaciones (congresos, cursos, talles, entre otros) en los últimos 5 años sobre estrategias innovadoras para la resolución de problemas o neurodidáctica) | **Sí** | x | **No** | | |

Muchas gracias

**II.** Cuestionario de valoración de la propuesta.

**Objetivo:** Valorar la pertinencia y factibilidad de las estrategias neurodidácticas para contribuir a las habilidades involucradas en el proceso de resolución de problemas matemáticos.

Estimado experto/a:

En el proceso de investigación que se desarrolla, se ha considerado la valoración estrategias neurodidácticas que buscan contribuir al desarrollo de las habilidades cognitivas involucradas en el proceso de resolución de problemas matemáticos en estudiantes de Básica Media. En este sentido, al ser usted seleccionado como experto se requiere su opinión en relación a la pertinencia y factibilidad de los aspectos que integran la propuesta, así como sugerencias que permitan fortalecerla.

En relación, se consideran **pertinentes** los aspectos de las estrategias neurodidácticas que demuestren coherencia y relevancia para el fortalecimiento de la resolución de problemas matemáticos. Mientras que la **factibilidad** se comprende como la posibilidad de que los aspectos de la propuesta sean aplicables, alcanzables, implementados o desarrollados con éxito.

1 Indicaciones:

Marque con una cruz (x) el valor que usted considere atendiendo a la escala siguiente:

- Totalmente de acuerdo (valor: 5)
- De acuerdo (valor: 4)
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo (valor: 3)
- En desacuerdo (valor: 2)
- Totalmente en desacuerdo (valor: 1)

| **Cuestionario de valoración de la propuesta de estrategias neurodidácticas para fortalecer la resolución de problemas matemáticos con operaciones combinadas** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Aspecto que se valora:** Fundamentación de las Estrategias Neurodidácticas | | | | | | |
| **Criterio de valoración** | **Escala** | | | | | **Sugerencias y/o cambios** |
| | **5** | **4** | **3** | **2** | **1** | |
| Los fundamentos neurodidácticos, pedagógicos y didácticos son PERTINENTES, es decir, son coherentes, apropiados y relevantes para la estructuración de la estrategias neurodidácticas. | X | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Los fundamentos neurodidácticos, pedagógicos y didácticos son FACTIBLES, es decir, se visibilizan en las estrategias neurodidácticas y pueden ser aplicables con éxito al momento de ejecutar la propuesta. | X | | | | | |
| **Aspecto que se valora:** Rasgos de las Estrategias Neurodidácticas | | | | | | |
| **Criterio de valoración** | **Escala** | | | | | **Sugerencias y/o cambios** |
| | **5** | **4** | **3** | **2** | **1** | |
| Los rasgos de la propuesta (carácter sistémico, procesual, contextual, flexible, participativo y transversal) son PERTINENTES, es decir, explican la caracterización de las estrategias neurodidácticas de manera coherente y apropiada presentando los aspectos más relevantes. | | X | | | | |
| Los rasgos de las estrategias neurodidácticas (carácter sistémico, procesual, contextual, flexible, participativo y transversal) son FACTIBLES, es decir, pueden ser aplicables con éxito al momento de ejecutar la propuesta. | X | | | | | |
| **Aspecto que se valora:** Objetivos de la Propuesta | | | | | | |
| **Criterio de valoración** | **Escala** | | | | | **Sugerencias y/o cambios** |
| | **5** | **4** | **3** | **2** | **1** | |
| El objetivo general y los objetivos específicos de la propuesta son PERTINENTES, es decir, son coherentes, apropiados y relevantes para contrarrestar las limitaciones de los estudiantes en el desarrollo de sus habilidades en la resolución de problemas matemáticos. | X | | | | | |
| El objetivo general y los objetivos específicos de la propuesta son FACTIBLES, es decir, son alcanzable al momento de ejecutar la propuesta. | X | | | | | |
| **Aspecto que se valora:** Resultados esperados en los estudiantes en la resolución de problemas | | | | | | |
| **Criterio de valoración** | **Escala** | | | | | **Sugerencias y/o cambios** |
| | **5** | **4** | **3** | **2** | **1** | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Los resultados que se esperan alcanzar en los estudiantes en la resolución de problemas son PERTINENTES, es decir, son coherentes, apropiadas y relevantes en respuesta a las limitaciones que se identificaron en el diagnóstico. | | X | | | | |
| Los resultados que se esperan alcanzar en los estudiantes en la resolución de problemas son FACTIBLES, es decir, las estrategias que se plantean se pueden desarrollar con éxito al momento de ejecutar la propuesta. | | X | | | | |
| **Aspecto que se valora:** Metodología de la propuesta | | | | | | |
| **Criterio de valoración** | **Escala** | | | | | **Sugerencias y/o cambios** |
| | **5** | **4** | **3** | **2** | **1** | |
| La metodología de la propuesta es PERTINENTE, es decir, su estructuración es coherente, apropiada y relevante para alcanzar el objetivo general de la propuesta y los resultados esperado en los estudiantes en términos de fortalecimiento de habilidades cognitivas implicadas en la resolución de problemas matemáticos. | | X | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| La metodología de la propuesta es FACTIBLE, es decir, puede ser implementada con éxito en el contexto real del aula. | X | | | | | |
| **Componente:** Evaluación de los aprendizajes de los estudiantes. | | | | | | |
| **Criterio de valoración** | **Escala** | | | | | **Sugerencias y/o cambios** |
| | **5** | **4** | **3** | **2** | **1** | |
| La concepción de la evaluación y sus actividades planteadas son PERTINENTES, es decir, son coherentes, apropiadas y relevantes para valorar el fortalecimiento de las habilidades cognitivas implicadas en la resolución de problemas matemáticos, permitiendo identificar avances y dificultades en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. | | X | | | | |
| La concepción de la evaluación y sus actividades planteadas son FACTIBLES, es decir, se pueden | X | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| implementar con éxito al momento de ejecutar la propuesta en el contexto real del aula. | | | | | | |

**Sugerencias adicionales s y/o cambios que usted considere que permitan el fortalecimiento de la propuesta:**

Se sugiere incorporar una explicitación más detallada de la secuencia didáctica de las estrategias neurodidácticas, especificando tiempos, recursos y criterios de evaluación asociados a cada fase de implementación. Asimismo, sería pertinente integrar indicadores operativos que permitan medir con mayor precisión el desarrollo de las habilidades cognitivas implicadas en la resolución de problemas. Se recomienda también considerar un plan de seguimiento que evidencie la sostenibilidad y sistematicidad de la propuesta en el contexto escolar.

**Aspectos novedosos y significativos que usted considera integra la propuesta:**

La propuesta destaca por la integración articulada de fundamentos neurodidácticos con el desarrollo de habilidades cognitivas en la resolución de problemas matemáticos, lo que aporta un enfoque innovador y contextualizado. Resulta significativo el carácter sistémico y procesual de las estrategias planteadas. Además, evidencia coherencia entre diagnóstico, fundamentación teórica y diseño metodológico, fortaleciendo su pertinencia pedagógica.

**Firma del experto**

Firmado electrónicamente por:

**ANA MARIA VILLON TOMALA**

Validar únicamente con FirmaEC

**C.I.** 0940076888