



Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación

Carrera de Educación Básica

Método HERVAT en el aprendizaje de Matemática en estudiantes del tercer año paralelo "B", Unidad Educativa "José Ángel Palacio", periodo 2023-2024

Trabajo de Integración Curricular, previo a la obtención del Título de Licenciada en Ciencias de la Educación Básica.

AUTORA:

Angie Daniela Briceño Santorun

DIRECTOR:

Lic. Miguel Enrique Valle Vargas Mgtr.

Loja - Ecuador

2024



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Sistema de Información Académico
Administrativo y Financiero - SIAAF

CERTIFICADO DE CULMINACIÓN Y APROBACIÓN DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Yo, **Valle Vargas Miguel Enrique**, director del Trabajo de Integración Curricular denominado **Método HERVAT en el aprendizaje de Matemática en estudiantes del tercer año paralelo "B", Unidad Educativa "José Ángel Palacio", periodo 2023-2024**, perteneciente al estudiante **ANGIE DANIELA BRICEÑO SANTORUM**, con cédula de identidad N° **1105967960**.

Certifico:

Que luego de haber dirigido el **Trabajo de Integración Curricular**, habiendo realizado una revisión exhaustiva para prevenir y eliminar cualquier forma de plagio, garantizando la debida honestidad académica, se encuentra concluido, aprobado y está en condiciones para ser presentado ante las instancias correspondientes.

Es lo que puedo certificar en honor a la verdad, a fin de que, de así considerarlo pertinente, el/la señor/a docente de la asignatura de **Integración Curricular**, proceda al registro del mismo en el Sistema de Gestión Académico como parte de los requisitos de acreditación de la Unidad de Integración Curricular del mencionado estudiante.

Loja, 1 de Marzo de 2024



MIGUEL ENRIQUE
VALLE VARGAS

F)

DIRECTOR DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN
CURRICULAR



Certificado TIC/TT.: UNL-2024-000563

Autoría

Yo, **Angie Daniela Briceño Santorun**, declaro ser autora del presente Trabajo de Integración Curricular y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido de la misma. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi Trabajo de Integración curricular en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

Firma:



Cédula de Identidad: 1105967960

Fecha: 11/04/2024

Correo electrónico: angie.briceno@unl.edu.ec

Teléfono o Celular: + 593 99 7333 457

Carta de autorización por parte de la autora, para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica de texto completo, del Trabajo de Integración Curricular.

Yo, **Angie Daniela Briceño Santorun**, declaro ser autora del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Método HERVAT en el aprendizaje de Matemática en estudiantes del tercer año paralelo "B", Unidad Educativa "José Ángel Palacio" periodo 2023 – 2024**, como requisito para optar el título de **Licenciada en Ciencias de la Educación Básica**, autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Integración Curricular que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, suscribo, en la ciudad de Loja, a los once días del mes de abril del año dos mil veinticuatro.

Firma:



Autor: Angie Daniela Briceño Santorun

Cédula: 1105967960

Dirección: Zamora Chinchipe

Correo electrónico: angie.briceno@unl.edu.ec

Teléfono: (07) 2617268

Celular: +593 99 7333 457

DATOS COPLEMENTARIOS:

Director de Trabajo de Integración Curricular: Lic. Miguel Enrique Valle Vargas Mgtr.

Dedicatoria

Dedico este trabajo y el esfuerzo invertido en él a mis padres por darme la sabiduría para elegir siempre el camino correcto confiando en mis decisiones y opiniones. Este y todos los logros que alcance en mi vida te los dedico a ti, amada madre y padre, al ser la inspiración más valiosa que tengo y por quien me levanto todos los días con ánimo y entusiasmo, y con la proyección de ser mejor ser humano cada día. Por todos los ánimos brindados en mi camino por ese sueño que hoy finalmente es alcanzado.

Con amor me lo dedico a mí, porque este es el resultado de mucho esfuerzo que me demuestra que todo lo que me proponga es posible; al terminar la carrera consolido una meta que al inicio parecía imposible e inclusive observe con mucha distancia, a lo largo del camino pude ir ampliando mi perspectiva de la vida adquiriendo grandes experiencias pero con pasos firmes y dedicación sé que desde ahora cumpliré todos mis sueños; con esto en mente he abierto mi camino hacia la ilustración y mis primeros pasos hacia la búsqueda del saber.

A ustedes amigos queridos, familia que elegí durante el camino de la vida a lo largo de este arduo camino, por ser quienes de alguna u otra manera me han mostrado lo que realmente necesitaba para culminar esta meta y a no desmayar nunca; a mi pequeño diamante en bruto con el que me crucé a lo largo de este camino, quién me acompañando cada momento desde ese instante, a ti que me enseñaste a valorar las cosas pequeñas de la vida los momentos de tristeza y alegría, me acompañaste en mis momentos más oscuros y fungiste como mi paño de lágrimas, me has permitido ver el trasfondo de cada momento y valorar cada segundo de existencia, gracias infinitas.

Angie Daniela Briceño Santorun

Agradecimiento

Expreso mis sinceros agradecimientos a mis padres quienes, de una u otra forma, han hecho posible este gran sueño con la ayuda de sus sabios consejos y fuertes brazos que cobijaron cada uno de mis pasos, sueños y esperanzas durante este arduo camino, a mi padre por su gran apoyo en la construcción de mis anhelos y deseos al seguir esta carrera y mientras crecía, a mi dulce madre con quién compartí largas noches de café y textos.

A la Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación de la Universidad Nacional de Loja; en especial, al personal directivo, administrativo y docentes que forman parte de la Carrera de Educación Básica, por haber brindado toda su colaboración e impartido sus conocimientos, lo cual ha permitido que me forme integralmente, en el ámbito personal y profesional. Al Lic. Miguel Enrique Valle Vargas Mgtr, director del Trabajo de Integración Curricular, quien me guió y asesoró con tenacidad y entereza a través de sus abundantes conocimientos para culminar un trabajo exitoso.

Agradezco también a Haydeé Castillo Cuenca, Rectora de la Unidad Educativa “José Ángel Palacio” y a los docentes de dicha institución por su valiosa colaboración en la investigación de campo y en el desarrollo de la propuesta, a ustedes queridos docentes a quienes les debo sabios consejos y grandes recomendaciones de vida que durante todo el tiempo me permitirán tener una perspectiva más amplia de mi entorno y mi futuro al iniciar mi vida laboral.

Angie Daniela Briceño Santorun

Índice de Contenidos

Portada	i
Certificación	ii
Autoría	iii
Carta de autorización	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice de Tablas	ix
Índice de Figuras.....	ix
Índice de anexos.....	ix
1. Título	1
2. Resumen	2
Abstract	3
3. Introducción	4
4. Marco teórico	7
4.1 Neurociencia	7
4.1.1 ¿Qué es la neurociencia?.....	7
4.1.2 Importancia de la neurociencia en el campo educativo	8
4.2 Neuroeducación	9
4.2.1 ¿Qué es la neuroeducación?.....	9
4.3 Neurodidáctica	9
4.3.1 ¿Qué es la neurodidáctica?.....	9
4.4 El método HERVAT.....	10
4.4.1 ¿Qué es el método HERVAT?.....	10
4.5 Principios del método HERVAT	11
4.6 Inteligencias múltiples	12
4.6.1 Tipos de Inteligencias	12
4.6.2 Inteligencia lógico matemática	13
4.6.3 ¿Cómo estimular la inteligencia lógico Matemática?.....	14
4.7 El aprendizaje en Matemática.....	14
4.7.1 ¿Qué es el aprendizaje de la Matemática?	14
4.8 Importancia del aprendizaje en Matemática	15
4.8.1 ¿Cuál es la importancia de aprendizaje en Matemática?	15

4.9 Aprendizaje de Matemática	16
4.9.1 Proceso para el aprendizaje de Matemática	16
5. Metodología	18
5.1 Área de Estudio.....	18
5.2 Procedimiento	19
Enfoque.....	19
Tipo de investigación.....	19
Diseño	19
Métodos.....	19
5.3 Técnicas e instrumentos.....	20
5.4 Población y muestra:.....	21
5.5 Procesamiento y análisis de datos.....	21
6. Resultados.....	22
6.1 Cuestionario pre-evaluativo a estudiantes	22
6.2. Entrevista a docente	24
6.2 Cuestionario post-evaluativo a estudiantes.....	29
7. Discusión	34
8. Conclusiones	38
9. Recomendaciones	39
10. Bibliografía	40
11. Anexos	42

Índice de Tablas:

Tabla 1. Valor de cada estudiante en el cuestionario pre-avaluativo.....	22
Tabla 2. Valor general de las calificaciones individuales del cuestionario pre-avaluativo	23
Tabla 3. Valor individual de cada estudiante en el cuestionario post-avaluativo	29
Tabla 4. Valor general de las calificaciones individuales del cuestionario post- evaluativo.....	30
Tabla 5. Cuadro comparativo del cuestionario pre y post evaluativo.....	32

Índice de Figuras:

Figura 1. Croquis de la institución.....	18
Figura 2. Escala de valores del cuestionario pre-avaluativo a estudiantes	23
Figura 3. Escala de valoración de resultados del cuestionario post-avaluativo.....	31
Figura 4. Resultados comparativos del cuestionario pre-post evaluativo.....	32

Índice de anexos:

Anexo 1. Informe de Coherencia.....	42
Anexo 2. Designación de Director.....	43
Anexo 3. Propuesta.....	44
Anexo 4. Certificado del Abstract	45

1. Título

Método HERVAT en el aprendizaje de Matemática en estudiantes del tercer año paralelo
“B”, Unidad Educativa “José Ángel Palacio” periodo 2023-2024

2. Resumen

El método HERVAT se consolida como una herramienta muy útil en el campo educativo al estar basado directamente en la neurociencia y la neuroeducación aplicada, con un enfoque holístico ha demostrado ser efectivo en el aprendizaje de la Matemática y ampliamente usado en otros entornos educativos, brinda una comprensión más profunda y significativa de las prácticas pedagógicas, esta investigación tuvo como objetivo general: Determinar la influencia de la aplicación del método HERVAT en el proceso de aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del tercer año paralelo “B” en la Unidad Educativa “José Ángel Palacio” periodo 2023-2024; como primer objetivo específico: Identificar el nivel de aprendizaje de Matemática en los estudiantes del tercer año dentro de su formación académica; el segundo fue: Diseñar un programa de actividades de aprendizaje basado en la metodología HERVAT para mejorar el aprendizaje de la Matemática y el tercero fue: Comprobar la eficiencia de la guía didáctica en el aprendizaje de la Matemática y el rendimiento académico de los estudiantes antes y después de la aplicación del método HERVAT; la metodología que se implementó fue un enfoque mixto es decir, cuanti-cualitativo de diseño cuasiexperimental; durante la investigación se aplicaron los métodos descriptivo, estadístico y analítico, las técnicas que se emplearon fueron la observación directa, la entrevista, y el cuestionario pre-post evaluativo, se contó con una población de 21 estudiantes y una docente del tercer año paralelo “B” gracias a la ayuda del muestreo no probabilístico por conveniencia; los resultados obtenidos muestran que esta metodología tuvo un impacto positivo en el aprendizaje de Matemática al elevar el entusiasmo, interés, comprensión de conceptos y habilidades cognitivas en los estudiantes mejorando significativamente sus habilidades matemáticas.

Palabras clave: neuroeducación, neuroaprendizaje, método HERVAT, enseñanza-aprendizaje, estimulación cognitiva

Abstract

The HERVAT method is consolidated as a very useful tool in the educational field as it is directly based on neuroscience and applied neuroeducation, with a holistic approach has proven to be effective in the learning of Mathematics and widely used in other educational environments, it provides a deeper and more meaningful understanding of pedagogical practices, this research had as general objective: Determine the influence of the application of the HERVAT method in the learning process of Mathematics in the students of the third year parallel "B" in the Educational Unit "José Ángel Palacio" period 2023-2024; as first specific objective: Identify the level of learning of Mathematics in the students of the third year within their academic formation; the second was: Design a program of learning activities based on the HERVAT methodology to improve the learning of Mathematics and the third was: To verify the efficiency of the didactic guide in the learning of Mathematics and the academic performance of the students before and after the application of the HERVAT method; the methodology implemented was a mixed approach that is to say, quantitative-qualitative of quasi-experimental design; during the research the descriptive, statistical and analytical methods were applied, the techniques used were direct observation, interview, and the pre-post evaluation questionnaire, there was a population of 21 students and a teacher of the third year parallel "B" thanks to the help of non-probabilistic sampling by convenience; the results obtained show that this methodology had a positive impact on the learning of mathematics by raising enthusiasm, interest, understanding of concepts and cognitive skills in students significantly improving their mathematical skills.

Keywords: neuroeducation, neurolearning, HERVAT method, teaching-learning, cognitive stimulation.

3. Introducción

Como parte de las diversas metodologías innovadoras que han surgido en los últimos años, el método HERVAT basado en la teoría de la neurociencia y la neuroeducación ha mostrado que sus ejercicios logran una gran estimulación cerebral mejorando el aprendizaje de los estudiantes, ante lo cual este método puede ser implementado para mejorar el aprendizaje de Matemática, la inteligencia lógico matemática y los procesos cognitivos asociados a la resolución de problemas en el área, en estudiantes del tercer año paralelo “B” de la Unidad Educativa “José Ángel Palacio”.

Como primera variable se consideró el método HERVAT como una herramienta neuroeducativa que permite el mejoramiento del aprendizaje al trabajar con estímulos sensoriales promoviendo la actividad cerebral y mejorando las capacidades de aprender y retener nociones matemáticas a largo plazo; de acuerdo con Ortiz (2018) este método es un método neuroeducativo diseñado para preparar el cerebro humano para el aprendizaje permitiendo fomentar la comprensión de nociones, habilidades o conocimientos gracias a la generación de estados atencionales permitiendo a los estudiantes romper la monotonía de su jornada educativa y generando motivación durante un periodo prolongado (p. 79).

Como menciona la autora (Palacios Bassante, 2019, p. 14) “mediante la interacción el niño es capaz de explorar y generar sus propios aprendizajes, el proceso de enseñanza no se puede llevar a cabo sin la participación activa del niño” de esta forma se garantiza que el niño construya su conocimiento a partir de las experiencias dadas en su hogar y el salón de clases. El método HERVAT permite generar una interacción neuronal, pero también estimular la interacción social que los niños deben experimentar durante la infancia, generando autonomía y confianza.

Por otro lado, como segunda variable se tomó el aprendizaje en Matemática, en esta variable se busca identificar como el aprendizaje de la Matemática se consolida y estimula llegando a ubicarse en nuestra memoria a largo plazo, además, de mostrar pautas para poder fomentar el desarrollo del pensamiento crítico, entro de este marco para Ortiz Alonso (2009) un aprendizaje es efectivo cuándo logra conectar varias áreas cerebrales, considerada el aprendizaje como el foco de mayor interés durante la infancia donde los conocimientos, actitudes o habilidades se ven envueltos en cambio por nuestro entorno y cómo vivimos, así pues se crean diversas redes neuronales en las nuestros aprendizajes diarios se almacenan en redes más grandes o creando nuevas redes neuronales (p. 109).

Este tema es de suma importancia para la comunidad educativa al mostrar una metodología alternativa, actual, divertida y fácil de llevar a la práctica; por otra parte, en la institución educativa en la que se realizó la investigación se evidenció la necesidad de mejorar los procesos de aprendizaje de los estudiantes, pues se percibe una necesidad de innovar en las metodologías de aprendizaje que se aplican ya que existen algunas dificultades que tienen un impacto directo en su desarrollo académico en la asignatura de Matemática. Para contribuir a la mejora de estas dificultades se planteó el método HERVAT como forma de mejora y motivación en el proceso de aprendizaje, por lo cual se planteó la siguiente pregunta investigativa:

¿Qué efecto tendrá la metodología HERVAT en el aprendizaje de Matemática en estudiantes del tercer año paralelo B de la Unidad Educativa José Ángel Palacio?

Con esta metodología se ven beneficiados principalmente los estudiantes al ser los actores participes dentro del proceso de implementación del HERVAT, pero también otros miembros del sector educativo como los docentes al facilitar la enseñanza y obtener mejoras considerables en el aprendizaje de su grupo de estudiantes. El método HERVAT puede ser aplicado a la rutina diaria de cada persona y poco a poco mejorar su actividad cerebral y sus habilidades numéricas; como mencionan los autores García León et. al. (2019) sobre la aplicación de la neurociencia “para que el estudiante logre un cerebro óptimo listo para el aprendizaje, tiene que desarrollarlo en ambientes enriquecidos” (p. 68)

Al ser una metodología que tiene lugar en los últimos años existen diversas investigaciones que demuestran la influencia que tiene este método, tal es el caso de, Baquerizo Aquino y Bodero Arizaga, (2023) quienes realizaron una investigación del método HERVAT en el aprendizaje de estudiantes de octavo año comprobando que tiene un impacto positivo en la rutina escolar, argumentando que:

Se comprobó que los atencionales duraderos aumentaron considerablemente luego de aplicado el método, evitando la fatiga mental y la disminución de la concentración que ocurre cuando los estudiantes se exponen a largos periodos de tiempo enfocados en una tarea permitiéndoles interactuar de forma informal y divertida (p. 13).

Así mismo, Quintanilla Molina (2023) mostro que las estrategias educativas basadas en la práctica del neuroaprendizaje por medio de los ejercicios que permite la metodología HERVAT activan un aprendizaje multisensorial que permite al estudiante desarrollar competencias mejorando de forma significativa sus procesos atencionales y por lo tanto obtener en los estudiantes un gran potenciamiento de su progreso académico.

A partir de lo mencionado anteriormente surge como objetivo principal de esta investigación: Determinar la influencia de la aplicación del método HERVAT en el proceso de aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del tercer año paralelo “B” en la Unidad Educativa “José Ángel Palacio” periodo 2023-2024; por lo que se plantearon tres objetivos específicos detallados a continuación:

Como primer objetivo específico: “Identificar el nivel de aprendizaje de Matemática de los estudiantes del tercer año dentro de su formación académica” para lo cual se utilizó una evaluación a estudiantes como pre-evaluativo con el propósito de conocer el nivel de aprendizaje que el grupo de estudiantes antes de implementar la metodología HERVAT en el área de matemática; el segundo objetivo consistió en: “Diseñar un programa de actividades de aprendizaje basado en la metodología HERVAT para mejorar el aprendizaje de la Matemática” con esto en mente se planteó la construcción de una guía didáctica que contenga actividades basadas en el método HERVAT para estimular el aprendizaje matemático.

Esta investigación se enfoca en mejorar el aprendizaje de Matemática en los estudiantes del subnivel de Básica Elemental, sus actividades y procesos de desarrollo son útiles para niños con una edad aproximada de entre los 6 – 8 años de edad; aunque las actividades propuestas pueden ser adaptadas para cualquier edad ya que se basaron en la neuroeducación y el método HERVAT como base de su funcionamiento general.

4. Marco teórico

4.1 Neurociencia

4.1.1 ¿Qué es la neurociencia?

La neurociencia es una disciplina moderna que se centra en el estudio del sistema nervioso, abarcando el cerebro, la médula espinal, los nervios periféricos y su rol en la cognición y el comportamiento del ser humano. Además, la neurociencia ha sido muy útil para abordar, comprender y solucionar problemas de salud relacionados con enfermedades neurológicas, psiquiatría y toxicología.

Esta es una rama de estudio aplicable en múltiples campos de investigación dentro de los que se incluyen el área educativa, esto abre la posibilidad de abordar de manera más amplia el aprendizaje significativo en los estudiantes, se deber “entender a las Neurociencias como una forma de reconocer de manera más amplia al cerebro, entre otros aspectos de la singularidad del sujeto educable y de la educación” (Brugés. W. T. et. al., 2014, p.95) es por ello que resulta fundamental tener en cuenta la importancia de esta disciplina en el campo educativo, ya que nos proporciona herramientas para comprender mejor a nuestros estudiantes y deseemos experiencias educativas más enriquecedoras; es decir, las neurociencias tienen como objetivo estudiar el cerebro y su relación con el aprendizaje, con el fin de mejorar la educación y el desarrollo humano integral.

Por ende, resulta muy interesante comprender la neurociencia, sus estudios se focalizan en comprender las múltiples estructuras y bases moleculares que se producen en nuestro cerebro; son estas conexiones las que se encargan de garantizar el correcto funcionamiento de diferentes funciones que usamos de forma diaria, como: la cognición, la memoria, la motivación y las emociones. En su libro denominado Neurociencia aplicada el autor menciona que la memoria posee cuatro estados de evolución que transforman la información adquirida a lo largo del día para durante el sueño procesar esta información y llevarla a la memoria a largo plazo; mostrando que el cerebro día a día procesa lo que experimentamos durante el día y canaliza estos datos para eliminar la información basura y permanecer con aquello que le interesa. (Cardinali, 2017)

Esto nos muestra como el conjunto de aspectos que funcionan estos requisitos de forma diaria genera nuestra individualidad; estas conexiones son responsables de garantizar que podamos llevar a cabo funciones importantes en nuestra vida diaria, como la cognición,

la memoria, la motivación y las emociones. Todo esto demuestra cómo todos estos aspectos trabajando juntos no hacen únicos como individuos.

4.1.2 Importancia de la neurociencia en el campo educativo

Durante muchos años las investigaciones educativas se han visto relacionadas por completo al campo de las ciencias sociales y conductuales; la educación se ha visto apartada de los conocimientos científicos relacionados a psicología, química o biología, debido a esto la educación analizaba el aprendizaje y sus procesos analizando comportamientos y actitudes medibles que son; visibles, medibles y manejables es gracias a ello que sabemos que ocurre en una clase pero desconocemos la razón por la que ocurre, es decir el docente sabe cómo manejar un grupo de estudiantes, sabe cómo enseñar y tiene las pautas para ello; sin embargo, el docente no sabe realmente cómo funciona el aprendizaje ni sus mecanismos.

El aprendizaje ha sido considerado por muchos autores como el pilar fundamental como el pilar fundamental educación, representa un puente de acceso que permite al estudiante desarrollar sus conocimientos mientras aprende de las experiencias cotidianas es por ello que “sería importante que el educador considerara que el alumno, además de aprender de manera visual, auditiva, lingüística o lógica, puede hacerlo igualmente de manera reflexiva, impulsiva, analítica global, conceptual, perceptiva, motora, emocional, intrapersonal e interpersonal” (Brugés, W. T. et. al. 2014, p. 97) por lo tanto, si decimos que la educación debe adaptarse al estudiante el educador debe tener en cuenta estas diferencias formas de aprendizaje y así pueda ofrecer diferentes estrategias para poder brindar una educación completa y efectiva para todos los estudiantes.

Considerando lo anterior, la neurociencia tiene un impacto positivo en el proceso de escolarización pues “la relevancia del neuroaprendizaje en las ciencias de la educación (...) radica en decir que, como el cerebro es el órgano del aprendizaje; cuanto más conozcamos acerca de cómo funciona, más aprendizajes podremos generar en los estudiantes durante la práctica docente” (Ríos H. T. et al., , 2022, p. 767) es decir si entendemos cómo funciona el cerebro, los estudiantes pueden aprender a estudiar de manera más efectiva ya retener la información de manera más eficiente. Además, puede ayudar a los estudiantes a identificar sus fortalezas y debilidades en el aprendizaje, lo que les permite enfocar sus refuerzos de manera más efectiva, maximizado su potencial y habilidades cognitivas.

4.2 Neuroeducación

4.2.1 ¿Qué es la neuroeducación?

La neuroeducación es una disciplina que se encarga de estudiar cómo funciona el cerebro del ser humano en relación con los procesos de aprendizaje. Esta ciencia interdisciplinaria se enfoca tanto en la comprensión de los procesos cognitivos, emocionales y conductuales que intervienen en el proceso de enseñanza y aprendizaje, como la en la aplicación de estos conocimientos para mejorar la eficacia del proceso educativo.

El neuroeducador es un profesional cualificado capaz de entablar un diálogo interdisciplinar entre los avances en neurociencia aplicada y la experiencia práctica del profesor que día a día pone a prueba sus metodologías en el aula. Por un lado, sería una persona capaz de mantener permanentemente una formación actualizada en neurociencia seguida en los centros educativos (Pherez, G. et al., 2018, p. 152)

Esta disciplina aporta información valiosa sobre cómo funciona el cerebro durante el aprendizaje, cómo se producen las conexiones neuronales y cómo influyen diferentes variables como la motivación, la atención, la memoria y la emoción. Tiene como objetivo principal mejorar la calidad educativa y la forma en que los estudiantes aprenden. Su enfoque o solo se centra en el bienestar emocional y psicológico de los estudiantes.

La neurociencia “utiliza los principios didácticos, las formas, los métodos, las técnicas y las tecnologías que ya se han desarrollado en la pedagogía clásica” (p. 55) esta disciplina destaca la importancia de que los docentes conozcan y apliquen los principios y estrategias de la neuroeducación en su práctica educativa teniendo en cuenta los factores internos y externos del aprendizaje para lograr una educación de calidad y un bienestar emocional sólido en los estudiantes.

4.3 Neurodidáctica

4.3.1 ¿Qué es la neurodidáctica?

La neurodidáctica es una disciplina que une los enfoques de la enseñanza con los principios de la neurociencia. Su objetivo es el desarrollo y la mejora del proceso educativo, fomentando la comprensión del cerebro y su relación con el aprendizaje. Como menciona Fernández Martínez (2021) “se trata de una disciplina con una investigación bastante reciente pero que ha cobrado gran relevancia e interés en los últimos años. Algunos autores han llegado incluso a denominarla como la “pedagogía del futuro”” (p. 13). Los especialistas en

neurodidáctica se enfocan en estudiar la forma en que nuestro cerebro procesa y almacena la información para utilizar ese conocimiento en estrategias de enseñanza más efectivas.

La neurodidáctica se está convirtiendo en una herramienta cada vez más importante para los educadores, a través de la investigación en neurociencia, los maestros pueden aprender cómo funciona el cerebro de sus alumnos y cómo pueden utilizar esta información para mejorar su enseñanza. “La neurodidáctica trata, junto con la neurociencia, de proporcionar vías mediante las cuales poder emplear en el aula aquellos conocimientos que van sugiriendo referidos al cerebro y relacionados con la emoción. Curiosidad, atención, lectura, escritura y matemáticas” (Rodríguez J, et al., 2020, p. 153) estos factores son clave en la neurodidáctica ya que, pueden proporcionar a los maestros formas innovadoras de enseñar estas habilidades manteniendo la innovación y la confianza del estudiante en cada proceso educativo.

En conclusión, la neurodidáctica es un enfoque innovador que busca mejorar la enseñanza a través de la comprensión de cómo funciona el cerebro. La incorporación de este enfoque puede ayudar a los docentes a descubrir y retener mejor la información. Como resultado, cada vez más escuelas y universidades están incorporando la neurodidáctica para mejorar sus métodos educativos.

4.4 El método HERVAT

4.4.1 ¿Qué es el método HERVAT?

El método neuroeducativo HERVAT es un enfoque innovador que integra la neurociencia comprendiendo el desarrollo cognitivo y neuronal

Según palabras de Ortiz Alonso (2018), el método HERVAT “es estimular los procesos neurológicos básicos, mediante ejercicios sencillos acordes al funcionamiento cerebral, con el fin de conseguir que los alumnos mejoren los procesos atencionales inmediatamente anteriores al aprendizaje escolar” (p. 1).

Este método se basa en la comprensión profunda del funcionamiento del cerebro y cómo este procesa la información a medida que la recibe por medio de los sentidos, el autor Hernández (2015) menciona que “los sentidos son las puertas para relacionarnos con el mundo (...) todos estos sentidos intervienen en el aprendizaje, pues nos aportan información que permite a nuestro cerebro asociarlos con emociones y vivencias del pasado” (sección 2, párr. 3). Uno de los principales beneficios del método HERVAT es su facilidad de aplicación y formas de adaptación al entorno educativo; de esta forma no solo estamos hablando de

beneficios a nivel académico sino de un desarrollo óptimo de las capacidades, destrezas y habilidades que los niños adquieren durante los primeros años de vida.

Gracias a esto se puede proporcionar herramientas y técnicas que permitan a los educadores comprender mejor las necesidades individuales de cada estudiante, promoviendo así un ambiente de aprendizaje más efectivo y enriquecedor. Este método no solo es fácil de aplicar, sino que resulta ser muy sencillo para desarrollar en el salón de clase, esto permite que con el transcurso de los días y las semanas tras aplicar sus principios podamos redireccionar la plasticidad cerebral y lograr que los estudiantes tengan aprendizajes más sólidos, duraderos y sobre todo eliminando la monotonía.

4.5 Principios del método HERVAT

Seguendo a Ortiz Alonso (2018), la dinámica que se debe realizar para cumplir con el método aplicado es:

1. Beber un poco de agua. Dependiendo de la edad serán ellos mismos quienes se la tomen o será la profesora quien se la proporcione en vasos.
2. Ejercicio de equilibrio cambiando el peso del cuerpo de una pierna a otra, comenzando por ejemplo con periodos de tiempo de 10 segundos y quizá poco a poco los tiempos se pueden prolongar. También se puede incrementar la dificultad con acciones como ojos cerrados, alguna mano hacia arriba...
3. Realiza varias respiraciones profundas inspirando y espirando "60 segundos". Los niños de 3 años deben hacer cinco respiraciones en los años siguientes se añade una respiración más por año.
4. Realiza ejercicios de movimiento ocular. Estos ejercicios ayudan por un lado a despertar las áreas del cerebro y por otro lado a entrenar los músculos. Por ejemplo, llevar la mirada sin mover la cabeza de un objeto a otro, seguir una línea de diferentes formas...
5. Discriminar diferentes sonidos, ritmos... "60 segundos. Por ejemplo, entre dos sonidos tiene que levantar la mano cuando suene el sonido concreto que se ha fijado previamente, contar el número de veces que suena un sonido...
6. La estimulación táctil pasiva son los ejercicios más novedosos. Se tienen que llevar a cabo en parejas, primero uno lo hace y el otro lo recibe y luego se cambian. Algunos de estos ejercicios pueden ser: formas sencillas como rayas

horizontales o verticales, luego reconocer figuras geométricas, letras, números o inclusive con palabras cortas dibujadas en alguna parte del cuerpo... durante la actividad el niño que lo recibe debe tener los ojos cerrados para no ver lo que su compañero le escribe en la mano (p. 3).

4.6 Inteligencias múltiples

4.6.1 Tipos de Inteligencias

Las inteligencias múltiples son una teoría desarrollada por Gardner (2022) que propone que los seres humanos tienen diferentes tipos de inteligencias, o sólo una. Según esta teoría, la inteligencia no se puede medir por un solo factor como el coeficiente intelectual, sino que hay múltiples habilidades y capacidades que influyen en la inteligencia de una persona. Esta teoría reconoce que cada persona tiene fortalezas en diferentes áreas y promueve una educación que fomente el desarrollo de todas las inteligencias. (p. 36)

De acuerdo con Armstrong, et al. (1999) existen ocho tipos de inteligencias múltiples que cada ser humano posee y desarrolla de forma única entre las cuales se encuentran:

- **Inteligencia lingüística:** Capacidad de utilizar las palabras de manera única y eficaz, ya sea oralmente o por escrito.
- **Inteligencia lógico matemática:** Capacidad de utilizar los números con eficacia y de razonar bien.
- **Inteligencia espacial:** Capacidad de percibir el mundo visuo-espacial de manera precisa y de llevar a cabo transformaciones basadas en esas percepciones.
- **Inteligencia cinética corporal:** Dominio del propio cuerpo para expresar ideas y sentimientos y facilidad para utilizar las manos en la creación o transformación de objetos.
- **Inteligencia musical:** Capacidad de percibir, discriminar, transformar y expresar las formas musicales.
- **Información interpersonal:** Capacidad de percibir y distinguir los estados anímicos, las intenciones, las motivaciones y los sentimientos de otras personas.
- **Inteligencia intrapersonal:** Autoconocimiento y capacidad para actuar según ese conocimiento.

- **Inteligencia naturalista:** Facultad de reconocer y clasificar las numerosas especies de flora y fauna del entorno (p. 18-20).

4.6.2 Inteligencia lógico matemática

Cuando hablamos de inteligencia lógico matemática nos referimos al tipo de inteligencia que se encuentra motivada de forma constante por los procesos de experimentación y desarrollo del pensamiento crítico; los estudiantes que tienen esta inteligencia potenciada generan con facilidad nuevos conocimientos matemáticos, usan sus experiencias anteriores como punto de partida en la resolución de problemas mejorando su respuesta analítica.

Este tipo de inteligencia tiene múltiples características basadas en la deducción, análisis y capacidad crítica de resolución; aunque de forma general cada persona desarrolla este tipo de inteligencia en mayor o menor medida “con frecuencia, evidenciamos a estudiantes sin motivación de estudiar, ya que se les complica adaptarse a las nuevas exigencias, por otro lado vemos docentes que hacen esfuerzos denotados por dar cumplimiento con los contenidos programados” (García Calderon, 2021, p. 24) pero también existen estudiantes que disfrutan realizar combinaciones u operaciones realizar combinaciones u operaciones enfocadas en la resolución de problemas, esto implica que han desarrollado un razonamiento deductivo e inductivo caracterizado por ser uno de los pilares de la inteligencia lógico matemática.

El aprendizaje de las Matemáticas es crucial en los primeros años de la formación académica ya que permite desarrollar múltiples habilidades y destrezas que estimulan los procesos de pensamiento. Pero también puede ser definida como la inteligencia “que nos hace capaces de seguir líneas de razonamiento lógico, la que nos hace establecer y comprender las relaciones entre conceptos abstractos como, por ejemplo, los números” (Sáenz de Cabezón, 2016, sección 1, párr. 4). En este sentido, el desarrollo lógico matemático forma parte fundamental del quehacer intelectual de los educandos y representa una herramienta fundamental para relacionar situaciones de la vida cotidiana de manera fácil a través de datos numéricos y un lenguaje matemático que se relaciona con los avances científicos y tecnológicos del área.

4.6.3 ¿Cómo estimular la inteligencia lógico Matemática?

La inteligencia lógico-matemática es una habilidad cognitiva que se relaciona con la capacidad de razonamiento, análisis y resolución de problemas numéricos y lógicos. Esta habilidad puede ser estimulada desde edades tempranas para potenciar su desarrollo. Una de las formas más sencillas de estimular la inteligencia lógico-matemática es a través de juegos que impliquen la resolución de problemas numéricos o lógicos; otra forma es a través de actividades cotidianas que permiten al niño desarrollar su capacidad de razonamiento.

Como manifiesta el autor Celso Antunes (1999) en su libro “Estimular las inteligencias múltiples” describe cómo se pueden generar estímulos positivos en cada una de las inteligencias múltiples; dentro de este marco de contexto en la inteligencia lógico-matemática se destaca la importancia de realizar juegos como las damas o el ajedrez, razonamientos cortos entre otras; además destaca la importancia de recordar que esta inteligencia.

El desarrollo de la inteligencia lógico-matemática es fundamental en el proceso de aprendizaje de cualquier persona, ya que permite razonar y resolver problemas de manera efectiva. Para estimular esta inteligencia, es importante realizar actividades que involucren el pensamiento lógico, como los juegos de mesa o la resolución de problemas matemáticos.

El autor (Batllori, 2018, sección 2, párr. 18) menciona al maestro como: “la persona que ayuda a los niños para que den un paso más en su pensamiento; intentando que no se pongan límites, pero especialmente, escuchando lo que piensan y preguntándoles cosas insólitas y sorprendentes para que desarrollen su capacidad analítica”. Además, es importante tener en cuenta que esta inteligencia no se limita a los aprendizajes adquiridos en la infancia, sino que se puede seguir desarrollando a lo largo de su vida a través de la práctica y el aprendizaje continuo. Por lo tanto, es esencial seguir estimulando esta inteligencia para mejorar nuestras habilidades cognitivas y nuestra capacidad para enfrentar desafíos de manera efectiva en diferentes ámbitos de la vida.

4.7 El aprendizaje en Matemática

4.7.1 ¿Qué es el aprendizaje de la Matemática?

El aprendizaje en la Matemática es un proceso fundamental en la educación puesto que esta disciplina no solo desarrolla habilidades numéricas, sino también el pensamiento

lógico, el razonamiento abstracto y la resolución de problemas. Aprender Matemática implica adquirir un conjunto de conocimientos y habilidades que permiten comprender y utilizar conceptos, operaciones y estructuras matemáticas de manera efectiva.

Es importante tener en cuenta que la educación Matemática debe ser inclusiva y accesible para todos, pues contrario a lo que muchas personas creen “no existe un cerebro matemático y nadie nace sin la capacidad de aprender matemáticas” (Bolaer, 2020, sección 4, párrafo 11) es cierto que algunas personas pueden tener más facilidad o interés en las Matemáticas que otras, pero esto no significa que aquellos que no tienen esta facilidad no puedan aprenderlas. La idea de que las Matemáticas son solo para unos pocos privilegiados es un mito que ha causado mucho daño a lo largo del tiempo. Por lo tanto, es importante que todos tengamos acceso a una educación Matemática de calidad para poder desarrollar nuestras habilidades y conocimientos en esta área.

La enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas son áreas desafiantes debido a su complejidad. A lo largo del tiempo, se ha buscado diferentes métodos y enfoques para hacer que este proceso sea más efectivo y significativo para los estudiantes. La incorporación de las nuevas tecnologías ha propiciado oportunidades emocionales para explotar y desarrollar entornos de aprendizaje innovadores, aprovechando las herramientas y recursos disponibles.

4.8 Importancia del aprendizaje en Matemática

4.8.1 ¿Cuál es la importancia de aprendizaje en Matemática?

En los últimos años se ha demostrado que el aprendizaje de Matemática en los primeros años de formación permite desarrollar múltiples habilidades y destrezas estimulando los procesos de pensamiento, bajo este concepto el área de Matemática.

El desarrollo lógico matemático representa en gran medida parte del quehacer intelectual que los estudiantes deben incrementar durante su formación académica, como plantea Mena, (2020), el aprendizaje de Matemática permite en gran medida relacionar situaciones de la vida cotidiana de tal manera que resulta fácil adquirir nociones provenientes de datos numéricos y por ende un lenguaje matemático que relacione avances científicos y tecnológicos del área. (p. 44).

El aprendizaje de la Matemática requiere de un proceso continuo que abarca la adquisición y comprensión de conceptos, habilidades y estrategias Matemáticas. Algunos

autores muestran preocupación por el avance tecnológico frente al desarrollo matemático pues “la digitalización de la gran mayoría de los instrumentos tecnológicos que se usan en el hogar ha introducido en los hábitos de vida domésticos una serie de cambios que afectan la competencia matemática más elemental” (Goñi Zabala, 2008, p. 91). Esto nos lleva a preguntarnos que problemas presentarán las futuras generaciones al no aprender correctamente las formas más básicas de dominio matemático y que pasaría si no se aplicasen en el campo educativo.

Durante este proceso, los estudiantes desarrollan su capacidad para resolver problemas, razonar de manera lógica y aplicar los conocimientos matemáticos en diversas situaciones. En este sentido, el área de Matemática se convierte en una herramienta fundamental para el desarrollo integral de los estudiantes, ya que su aprendizaje no solo se enfoca en el desarrollo relacional de habilidades cognitivas que permiten al estudiante pensar de manera crítica y analítica ante situaciones cotidianas.

Además, el aprendizaje de Matemática se relaciona directamente con el avance de la tecnología y la ciencia, por lo que su importancia en la formación académica resulta crucial. En consecuencia, la enseñanza de Matemática dese ser un proceso continuo y constante que permita a los estudiantes desarrollar sus habilidades y destrezas Matemáticas, así como su capacidad para aplicarlas en situaciones cotidianas y en el avance científico y tecnológico del mundo actual.

4.9 Aprendizaje de Matemática

4.9.1 Proceso para el aprendizaje de Matemática

El aprendizaje de las Matemáticas es un proceso continuo que involucra la adquisición y comprensión de conceptos, habilidades y estrategias Matemáticas. A lo largo de este proceso, los estudiantes desarrollan su capacidad para resolver problemas, razonar de manera lógica y aplicar los conocimientos matemáticos en diversas situaciones. Para lograr un aprendizaje efectivo, es fundamental seguir un proceso estructurado que incluya la presentación de conceptos, la practica guiada, la resolución de problemas y la reflexión sobre el propio aprendizaje.

Con base en lo anterior se debe reconocer que enseñar y aprende no son procesos aislados, sino que se encuentran condicionados y se influyen condicionantes “la forma de

enseñar y aprender tiene una connotación sistemática, cuyos elementos funcionan de manera interrelacionada” (García Calderon, 2021, p. 34) la educación es un sistema complejo en el que cada elemento tiene una función específica y en el que todos los elementos interactúan entre sí; para lograr una educación de calidad es necesario entender la naturaleza sistemática de este proceso y trabajar en la mejora de cada uno de sus elementos.

El proceso de aprendizaje en Matemática puede presentar desafíos, ya que muchos estudiantes enfrentan dificultades para relacionarse con esta materia. Sin embargo, con enfoques pedagógicos adecuados y estrategias didácticas innovadoras, se puede fomentar un aprendizaje significativo y motivador en Matemática. Para lograr un aprendizaje significativo, es imprescindible seguir un proceso estructurado que incluya la presentación de conceptos, la práctica guiada, la resolución de problemas y la reflexión sobre el propio aprendizaje.

La necesidad de los conocimientos matemáticos crecen día a día al igual que su aplicación buscando las destrezas, por ello se lleva a cabo un buen desarrollo de los mismos en los procesos de enseñanza-aprendizaje para la Matemática es una buena aplicación de técnicas, herramientas y fórmulas para determinar temas y la resolución de problemas de su entorno, llevar un buen proceso de enseñanza es descubrir conocimientos significativos de igual manera la utilización en resolución de problemas de los más variados ámbitos y la relación a la vida cotidiana.

5. Metodología

5.1 Área de Estudio

La Unidad Educativa “José Ángel Palacio” pertenece a la zona 7, distrito 11D01 circuito Loja, su código AMIE es 11H00057; se encuentra ubicada en la ciudad y provincia de Loja, en la parroquia el Sagrario, entre las calles Juan de Salinas y Pasaje Rodríguez.

Actualmente la institución es de tipo fiscal, cuenta con una jornada matutina, vespertina y nocturna, los niveles educativos que ofrece; Inicial 1 y 2, Educación Básica y Bachillerato. Cuenta con un total de 1276 estudiantes, 59 docentes y 7 administrativos.

La Misión de La Unidad Educativa José Ángel Palacio, es una entidad de carácter fiscal al servicio de la sociedad, que forma estudiantes con conocimientos científicos, con conciencia social, crítica y creativa; en donde se potencia la axiología a través de su práctica diaria para entregar a la sociedad personas con competencias científicas y humanísticas que vayan a coadyuvar al engrandecimiento de la patria

La Visión de la Unidad Educativa José Ángel Palacio se constituirá en una institución formadora de personas con mentalidad crítica, creativa, autosuficiente, identificadas con valores y una amplia conciencia social para enfrentar el presente y los retos del futuro, mediante la utilización de las corrientes pedagógicas de avanzada.



Figura 1. Croquis de la institución

Fuente: Imagen obtenida de Google Maps

5.2 Procedimiento

Enfoque

Para el desarrollo de la investigación el método HERVAT en el aprendizaje de la Matemática en estudiantes del tercer año paralelo “B” en la Unidad Educativa “José Ángel Palacio”, se creyó conveniente utilizar un tipo de Investigación Mixta, es decir cuali-cuantitativa. Se hizo uso de lo cualitativo para la descripción, análisis, interpretación y explicación de los fenómenos que se encontraron en la realidad educativa. La investigación cuantitativa se aplicó para examinar de manera numérica los datos a obtener en los instrumentos a aplicados.

Tipo de investigación

Se realizó una investigación educativa para conocer y mejorar, con un diseño descriptivo, la misma fue llevada a cabo con un grupo de estudiantes de la Unidad Educativa “José Ángel Palacio” a los que se les implemento la metodología neuroeducativa HERVAT en su aprendizaje diario de Matemática.

Diseño

El diseño de la investigación fue de tipo no experimental, además contó con un carácter descriptivo con el fin de conocer y analizar las perspectivas planteadas y sus posibles variaciones en el campo educativo; ya que el principal objetivo de la investigación fue comprobar la efectividad del método HERVAT.

Métodos

Los métodos que se utilizaron en la investigación fueron los siguientes:

- **Descriptivo:** Permitió la presentación de la información sobre el método HERVAT en la institución; además ayudo a describir de manera minuciosa los resultados que se obtuvieron y como se manifestaron en los instrumentos de investigación, para posteriormente llevar a cabo la interpretación.
- **Analítico:** Este método se empleó para realizar una revisión general de la literatura actualizada, para luego desagregar sus partes o elementos teniendo en consideración, las variables sobre el método HERVAT y el aprendizaje de la Matemática, con el fin de comprender la esencia del objeto de estudio e indagar su comportamiento en la realidad investigada.

- **Estadístico:** Este método permitió procesar la información recabada con los instrumentos de investigación. Específicamente, se utilizó al momento de contabilizar la frecuencia en la que se presentan los hechos y obtener los porcentajes respectivos. También será de mucha utilidad en la representación gráfica de los datos recabados en la investigación.

5.3 Técnicas e instrumentos

Las técnicas que se utilizaron durante el proceso investigativo y apoyaron al análisis de la información requerida fueron las siguientes:

- **Observación directa:** Esta técnica de investigación permitió, como su nombre lo indica observar directamente, vincular el lugar, además, de evidenciar el desempeño de los docentes y niños dentro del aula de clases en sus actividades de aprendizaje.
- **Encuesta:** La elaboración de esta técnica sirvió para aplicar al grupo de los estudiantes con el propósito de indagar a profundidad acerca de su proceso de adaptación al método HERVAT; así como también conocer su opinión sobre la implementación del método HERVAT.
- **Entrevista:** Esta técnica sirvió para recabar información sobre la perspectiva de la docente con relación a su proceso de adaptación y conocimientos sobre la metodología HERVAT; de este modo se pudo constatar la información con las opiniones de los estudiantes.

Los instrumentos que se utilizaron durante el proceso investigativo y apoyaron al análisis de la información requerida son los siguientes:

- **Guía de preguntas:** Este instrumento sirvió para poder recabar información sobre los aprendizajes que los estudiantes han adquirido a partir de la incorporación de la metodología HERVAT; de tal forma que se pueda constatar sus avances en base a los diversos conceptos matemáticos que su escolaridad requiere.
- **Cuestionario pre-post evaluativo:** Este instrumento sirvió para conocer el nivel de aprendizaje de los estudiantes antes y después de implementar la metodología HERVAT en sus clases de matemática.

5.4 Población y muestra:

La población fue un total de 22 individuos; 1 docente y 21 estudiantes entre hombres y mujeres, los cuales pertenecen al tercer grado paralelo “B” de la Unidad Educativa “José Ángel Palacio”. Al ser una población pequeña no se obtuvo muestra y se involucró en la investigación a toda la población; con base en ello, se consideró una técnica de muestreo no probabilístico y por la naturaleza de la investigación se utilizó el muestreo por conveniencia.

5.5 Procesamiento y análisis de datos

- **Organización de la Información:** Una vez aplicados los instrumentos de investigación, se procedió a la organización de los datos recolectados en el cuestionario pre-post evaluativo a estudiantes y la guía de preguntas que se utilizó, se procedió a la agrupación de las preguntas de los instrumentos, tomando en consideración la relación que mantienen con los objetivos y si se dio respuesta a las preguntas de investigación.
- **Procesamiento de la información:** La información organizada fue obtenida haciendo uso de la estadística descriptiva obteniendo los porcentajes respectivos de los instrumentos previamente aplicados. En el caso de las preguntas abiertas, se procedió a sistematizar las respuestas obtenidas y se obtuvo una visión general sobre el tema y se analizó la información recopilada para su presentación.
- **Representación de la información:** La información tabulada fue representada a través de gráficas, para lo cual se hizo uso del programa ofimático de Excel, esto facilitó la objetividad y comprensión de los datos y finalmente se realizó la comprobación y verificación de los objetivos planteados en la investigación
- **Análisis de datos:** Se realizó con la organización de los datos, la reducción e integración y la categorización de análisis fundamentales de cada instrumento, de modo que los patrones y los temas se identificaron y vincularon fácilmente.
- **Formulación de las conclusiones:** Tras analizar y procesar los datos recolectados en los diferentes instrumentos aplicados a los objetivos del presente estudio, se procedió a formular las conclusiones, tomando como punto de partida los objetivos específicos planteados.
- **Formulación de la propuesta de mejoramiento:** Una vez obtenidos los resultados se procedió a diseñar una propuesta de mejoramiento basada en la metodología HERVAT.

6. Resultados

Los resultados obtenidos a partir de la presente investigación son los siguientes que se describen a continuación:

6.1 Cuestionario pre-evaluativo a estudiantes

A continuación, se detallan los resultados obtenidos de la evaluación diagnóstica aplicada a los estudiantes del tercer año paralelo “B” de la Unidad Educativa “José Ángel Palacio”.

Tabla 1. Valor de cada estudiante en el cuestionario pre-evaluativo

Participantes	Notas	DAR (9-10)		AAR (7-8.99)		PAR (4.01-6.99)		NAAR (4=>)	
		F	%	F	%	F	%	F	%
1	3.75							1	20%
2	7			1	33%				
3	4							1	20%
4	5					1	9%		
5	9.5	1	50%						
6	6.50					1	9%		
7	7.25			1	33%				
8	5					1	9%		
9	3.75							1	20%
10	5.75					1	9%		
11	2							1	20%
12	6.50					1	9%		
13	8			1	33%				
14	6.50					1	9%		20%
15	6.50					1	9%		
16	4							1	20%
17	9	1	50%						
18	2.25							1	20%

19	6.75			1	9%
20	6.50			1	9%
21	5			1	9%
Total		2	100%	3	100%
				11	100%
				5	100%

Nota: Valor individual de cada estudiante en el cuestionario pre-evaluativo

Fuente: Cuestionario pre- evaluativo aplicado a estudiantes del tercer año paralelo “B”

Tabla 2. Valor general de las calificaciones individuales del cuestionario pre-evaluativo

Escalas	F	%
Domina los aprendizajes requeridos (9-10)	2	10%
Alcanza los aprendizajes requeridos (7-8.99)	3	14%
Próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos (4.01-6.99)	11	52%
No alcanza los aprendizajes requeridos (4<=)	5	24%
Total	21	100%

Nota: Valor general de las calificaciones individuales del cuestionario pre-evaluativo

Fuente: Cuestionario pre- evaluativo aplicado a estudiantes del tercer año paralelo “B”

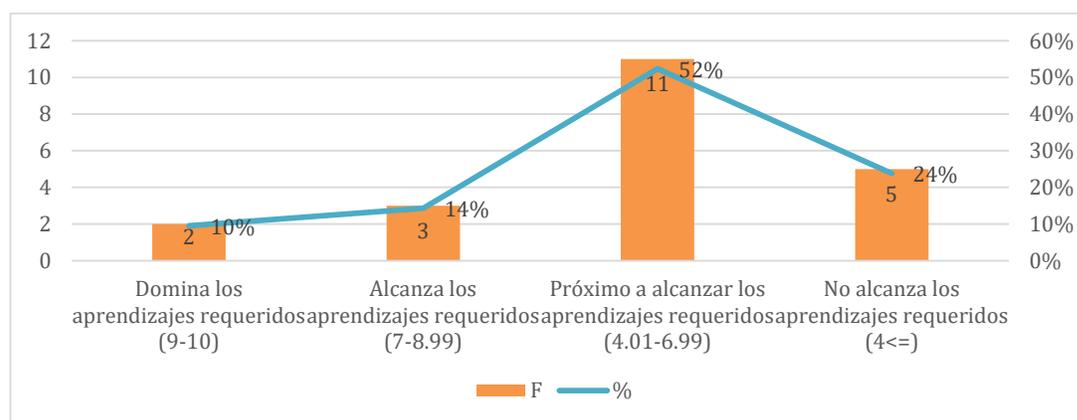


Figura 2. Escala de valores del cuestionario pre-evaluativo a estudiantes

Nota: escala de valoración de resultados del cuestionario pre-evaluativo

Fuente: Cuestionario pre-evaluativo aplicado a estudiantes de tercer grado paralelo “B” de la Unidad Educativa “José Ángel Palacio”

De acuerdo a los datos obtenidos se puede evidenciar que: de los 21 estudiantes que fueron evaluados el 52% están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos; mientras que el 24% no alcanzan los aprendizajes requeridos y, por otro lado, un 10% de los estudiantes domina los aprendizajes requeridos.

Una de las mayores dificultades que muchos de los estudiantes enfrentaron radicaba en su incapacidad para llevar un proceso cronológico del planteamiento del problema; muchos estudiantes mezclaban el orden de los procesos operativos obteniendo cantidades incorrectas; pero en su mayoría los estudiantes denotaron estar cómodos mientras eran evaluados; esto demuestra que no tienen miedo de expresar con libertad las soluciones que a su mente llegan.

La mayor proporción de los estudiantes evaluados están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos, este grupo de estudiantes se caracterizó por realizar la evaluación en un tiempo relativamente corto sin prestar atención a la naturaleza de las actividades que debían realizar, se concentraban en obtener resultados pero no se detenían a revisar sus respuestas o dar una retroalimentación a las mismas; por otro lado, los estudiantes que no alcanzan los aprendizajes requeridos reflejan una falta de concentración, muchos de los procedimientos que implementaron para dar resolución a los problemas del cuestionario se encontraban incompletos, esto es un indicador de que estos estudiantes no se concentran en las actividades que realizan y se ven fácilmente influenciados por los estímulos exteriores.

Sin embargo, los estudiantes que dominan los aprendizajes requeridos mostraron un gran nivel de concentración en su proceso de resolución, estos estudiantes tenían facilidad de comunicación y solicitaron ayuda cuándo lo requerían; con base en esto podemos decir que, aunque existen diversos niveles de aprendizaje el grupo en general comprende la mayoría de los conceptos teóricos que implica el área matemática, pero no se fijan de manera detenida en la ejecución de los mismos.

6.2. Entrevista a docente

1. ¿Cuál es su enfoque pedagógico en el proceso de enseñanza de la Matemática?

Respuesta docente: El enfoque que implemento se basa en fomentar en ellos procesos de comprensión y razonamiento lógico, no busco que mis estudiantes memoricen conceptos o procesos, sino que entiendan de la mejor manera como resolver problemas y plantear soluciones. Para ello trato de dar ejemplos realistas que se basen en actividades cotidianas que ellos puedan comprender.

Criterio del investigador: La docente intenta brindar espacios de interacción y participación activa de forma constante; esto permite que el estudiante adquiera un

pensamiento crítico con grandes habilidades de resolución de problemas en situaciones reales. El docente debe tener un dominio matemático y expresar un lenguaje apropiado para que el estudiante de tal manera que se garantiza la oportunidad de explorar, investigar y analizar en completa autonomía durante su desarrollo escolar.

Cuando el docente tiene un dominio sólido en el área podrá: explicar con gran facilidad los contenidos a desarrollar usando un lenguaje matemático apropiado que sea adaptable al nivel de comprensión del estudiante; establecer un dominio afectivo seguro en el ambiente escolar y la percepción que el alumno tenga de la materia; se encuentra en constante capacitación frente a los nuevos avances pedagógicos e implementará diversas estrategias didácticas variadas que se adapten a las necesidades de los estudiantes.

2. ¿Cómo adapta su metodología para atender a los estudiantes con diferentes niveles de habilidad en Matemática?

Respuesta docente: Para atender a los estudiantes tomo en cuenta sus habilidades y trato de dividir la clase en equipos de trabajo para atender a las necesidades específicas de cada uno, me aseguro de que mis estudiantes se relacionen entre ellos y se den apoyo en las actividades que estemos realizando.

Criterio del investigador: Al relacionar los contenidos la docente busca obtener un mayor enfoque de atención por parte de los estudiantes quienes se sienten acompañados en este proceso y trabajan de forma colaborativa; por otro lado, esta forma de asignación permite que los niños resuelvan con mayor facilidad los problemas de mayor dificultad, el apoyo emocional que reciben los estudiantes se transforma en un factor clave para mantener despierta la curiosidad e influye de forma positiva en los lazos que crean hacia la asignatura.

Es importante mencionar que una de las mejores maneras de fomentar el aprendizaje en matemáticas es mediante la innovación en estrategias metodológicas, de esta forma se pueden implementar actividades grupales con el fin de intercambiar ideas y conceptos para su aplicación; se fomenta el uso de enfoques prácticos y métodos visuales, manipulativos o inclusive de carácter tecnológicos.

3. ¿Cómo utiliza las preguntas para fomentar el pensamiento crítico y la participación de los estudiantes?

Respuesta docente: Utilizo varias preguntas de manera estratégica a lo largo de la clase y marco una línea de progreso que fomente en ellos un pensamiento crítico; su participación me indica cómo se está desarrollando la clase y si están comprendiendo el tema, trato de preguntar con problemas de la vida cotidiana o con representaciones de caricaturas para mantener el interés, pero siempre tratando de encajar con el tema de la clase

Criterio del investigador: Cuando la docente hace referencia a las preguntas en distintos modelos hace alusión a que de forma informal realiza una evaluación continua en cada clase; la manera de innovar en las diversas interrogantes implica que busca mantener el interés de los estudiantes en todo momento, inclusive hace alusión a caricaturas lo que implica que no le molesta adaptar sus planteamientos a temas de interés innatos en su edad.

Por otro lado, es importante crear espacios que fomenten el desarrollo del pensamiento crítico; ya que permite crear una comprensión más profunda de los conceptos y dominios matemáticos, esta habilidad específica implica la habilidad de evaluar y analizar información de manera que no se memoricen procesos, sino que se logra una comprensión general del procedimiento y cómo se relaciona con el problema planteado.

4. ¿Cómo integra las TIC en su enseñanza de Matemáticas?

Respuesta docente: En su mayoría, me apoyo de material concreto, todos los estudiantes tienen realidades distintas y debido a ello no suelo enviar tareas que requieran el uso obligatorio de celulares o computadoras; pero suelo usar una grabadora con canciones de los procesos matemáticos o inclusive para escuchar cuentos matemáticos.

Criterio del investigador: La docente realiza el uso de plataformas que permitan descargar material de audio y los implementa en sus clases para hacer más dinámicos en los procesos educativos; esto brinda a los estudiantes espacios de relajación pero que a su vez los hace mantener una atención constante a los estímulos auditivos; esto permite que la clase se mantenga con gran flexibilidad y oportunidades diferentes de apreciar en su imaginación la información que perciben en el cuento o en la música, además de representar una forma más divertida de aprender matemática.

Un factor importante a destacar son las competencias digitales que el docente debe manejar para desarrollar en sus estudiantes, por ejemplo: se pueden hacer usos de programas, recursos audiovisuales o softwares de seguimiento que muestren de manera práctica cómo se

relacionan los conceptos educativos con el entorno cotidiano, esto facilita el aprendizaje diferenciado y un apoyo individual mucho más especializado.

5. ¿Cómo evalúa el progreso y el aprendizaje de sus estudiantes en Matemática?

Respuesta docente: Para evaluar el progreso y el aprendizaje de mis estudiantes utilizo varias estrategias, trato de evaluar cada clase por medio de la observación, haciendo preguntas de control o en las actividades que realizamos en clase; intento no presionar por un día específico para una evaluación para que ellos tengan más confianza en practicar los temas sin agobiarse. Antes de cada clase, recordamos el tema anterior y siempre busco forma de usar planteamientos diferentes para expandir sus capacidades cognitivas en cada nuevo ejercicio.

Criterio del investigador: Proporcionar a los estudiantes un ambiente sin presión por cumplir un rol o actividad específica beneficia en gran medida al nivel de confianza que puede adquirir, la versatilidad que la docente menciona en su planteamiento de ejercicios matemáticos nos permite que los estudiantes aplique su capacidad de comprensión en situaciones reales y bajo diversos enfoques; esto favorece el desempeño de la clase y les permite demostrar su progreso a medida que avanzan en el periodo académico.

En el contexto actual, el rol del docente como actor involucrado en el proceso evaluativo se ha transformado y modernizado, el docente es visto como un guía en el aprendizaje, se encarga de mantener la motivación en clase; despertar el interés de los estudiantes, contribuir al desarrollo de la confianza y la autonomía etc. Para garantizar este proceso el docente suele implementar una retroalimentación en cada clase permitiendo que el estudiante pueda relacionar nuevos conceptos y relacionarlos con los aprendizajes ya adquiridos.

6. ¿Conoce acerca de la neuroeducación y sus beneficios para la educación?

Respuesta docente: Si, conocía de algunos beneficios que trae como el aumento de los estímulos sensoriales en el aprendizaje; es por ello que en clase busco la forma de mantener su atención y llevar un orden de clase que les permita sentirse cómodos en el salón de clase y les permita llevar una relación agradable con la asignatura; esto mismo permite que practiquen de forma independiente en la resolución de problemas, pero que no tengan miedo de cometer errores y puedan reconocerlos con facilidad.

Criterio del investigador: Existe un gran interés por parte de la docente en implementar metodologías que despierten el interés, captar la atención del grupo es una de sus principales razones para facilitar el proceso de aprendizaje, sin embargo, no refleja tener un conocimiento profundo de la relación que existe entre los estímulos, el proceso de comprensión y funcionamiento del cerebro durante la ejecución de actividades de carácter cognitivo.

Ya que, la neurociencia ha mostrado influir de manera positiva en el rendimiento y aprendizaje académico de los estudiantes se puede decir que, al usar estrategias de neuroeducación se desarrolla un aprendizaje activo y práctico en el que el docente fortalece la capacidad metacognitiva, las conexiones neuronales y activa distintas áreas del cerebro en la resolución de problemas; por otro lado, involucrar estrategias de neuroeducación permite conectar las emociones en el aprendizaje, identificar las fortalezas o debilidades de los estudiantes y en base a ello plantear estrategias de autorregulación que fomenten una conciencia individualizada sobre de sus procesos cognitivos, su comprensión de los contenidos y su rendimiento.

7. ¿Considera importante el uso de la neurociencia en el área de matemática?

Respuesta docente: Si, comprendo que la neuroeducación es importante y permite al docente desarrollar una clase con mayor estímulos y oportunidades de aprendizaje más enriquecedoras, pero al no conocer mucho sobre el tema busco enfocarme en mantener una metodología innovadora que permita resultados favorables en su aprendizaje.

Criterio del investigador: La docente muestra gran interés en la metodología basada en el campo neuroeducativo, pero admite de forma abierta que desconoce sobre el campo investigativo y que por eso ella prefiere alinear los procesos de aprendizaje con metodologías que despierten el interés y el espíritu curioso en sus estudiantes. Busca mantener siempre a los estudiantes en actividades que sean recreativas, pero a la vez que guarden relación directa con el tema de clase.

La neurociencia permite al docente conocer y estudiar cómo funciona el cerebro y su relación directa con el aprendizaje, de esta forma se generan estrategias, herramientas y metodologías que enfocan el aprendizaje matemático incrementando los estímulos que recibe del entorno, cuando esto sucede se genera en el estudiante mayor capacidad de conexiones cerebrales y por ende su aprendizaje será más rápido y significativo. Generar un ambiente

agradable y motivador es otro factor a considerar, mientras más estímulos positivos recibe el cerebro del entorno que lo rodea son mayores las posibilidades de consolidar una forma de aprendizaje, permite al estudiante centrar su atención en una sola actividad reduciendo así las posibilidades de error y adquirir un nivel de habilidad mayor.

8. ¿Le gustaría conocer acerca de la metodología HERVAT y su aplicación en la enseñanza de Matemática?

Respuesta docente: Si, es una metodología que me parece interesante y al estar enfocada en mejorar el aprendizaje, considero que sería importante para mi formación docente y para el bienestar de mis estudiantes, en sus diferentes niveles de habilidades y destrezas. También creo que me permitiría implementar metodologías más innovadoras y crear aprendizajes significativos.

Criterio del investigador: Existe la predisposición de parte de la docente para aprender y desarrollar la metodología HERVAT, esto resulta favorable para implementar en su clase una propuesta de intervención basada en la neuroeducación. Reconocer como funcionan las estructuras cerebrales y las áreas de aprendizaje en función del aprendizaje permite aprovechar al máximo las ventanas de aprendizaje por medio de los estímulos que percibimos del entorno.

El método HERVAT propone una serie de actividades que favorecen la estimulación en el estudiante y la percepción del entorno; gracias a esto se genera un impulso en las conexiones cerebrales del estudiante y despertamos e interconectamos las diferentes áreas cerebrales que favorecen el aprendizaje; también encontramos: una mayor actividad en la capacidad de percepción, imaginación y metacognición.

6.2 Cuestionario post-evaluativo a estudiantes

Tabla 3. Valor individual de cada estudiante en el cuestionario post-evaluativo

Participantes	Notas	DAR (9-10)		AAR (7-8.99)		PAR (4.01-6.99)		NAAR (4=>)	
		F	%	F	%	F	%	F	%
1	6					1	20%		
2	7.5			1	17%				

3	5.5					1	20%		
4	8			1	17%				
5	9.5	1	10%						
6	10	1	10%						
7	9	1	10%						
8	8.5			1	17%				
9	5.3					1	20%		
10	7.5			1	17%				
11	6.8					1	20%		
12	10	1	10%						
13	9.3	1	10%						
14	9.5	1	10%						
15	9.5	1	10%						
16	8.25			1	17%				
17	9	1	10%						
18	6.25					1	20%		
19	9.25	1	10%						
20	9	1	10%						
21	8.50			1	17%				
Total		2	100%	3	100%	11	100%	0	100%

Nota: Valor general de las calificaciones individuales del cuestionario post-evaluativo
Fuente: Cuestionario post-evaluativo aplicado a estudiantes del tercer año paralelo “B” de la Unidad Educativa “José Ángel Palacio”

Tabla 4. Valor general de las calificaciones individuales del cuestionario post-evaluativo

	Escalas	F	%
Domina los aprendizajes requeridos (9-10)		10	48%
Alcanza los aprendizajes requeridos (7-8.99)		6	29%
Próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos (4.01-6.99)		5	24%
No alcanza los aprendizajes requeridos (4<=)		0	0%

Nota: Valor general de las calificaciones del cuestionario post-evaluativo

Fuente: Cuestionario pre-evaluativo aplicado a estudiantes del tercer año paralelo “B”

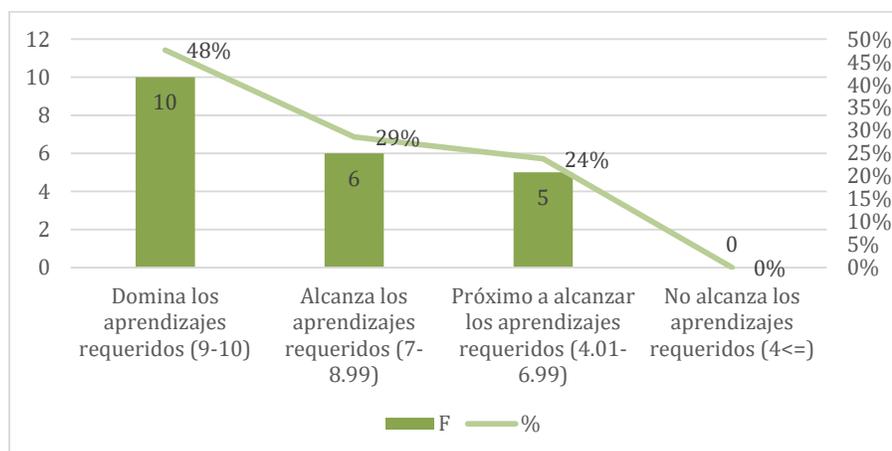


Figura 3. Escala de valoración de resultados del cuestionario post-evaluativo

Nota: Escala de valoración de resultados del cuestionario post-evaluativo

Fuente: Cuestionario post-evaluativo aplicado a estudiantes de tercer grado paralelo “B” de la Unidad Educativa “José Ángel Palacio”

De acuerdo a los datos obtenidos en la evaluación se puede evidenciar que, de los 21 estudiantes que fueron evaluados el 24% están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos; mientras que el 29% alcanzan los aprendizajes requeridos y, por otro lado, un 48% de los estudiantes domina los aprendizajes requeridos.

Durante el transcurso de esta evaluación se evidencia que los estudiantes han presentado una mejoría de sus resultados así por ejemplo: la mayor parte de los estudiantes evaluados están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos, este grupo se caracterizó por presentar su evaluación tomando un tiempo prudencial para revisar el cuestionario, esto sin duda en busca de posibles errores; mientras que el grupo que alcanza los aprendizajes requeridos ocupó una tercera parte del porcentaje total este grupo se caracterizó por mostrar gran capacidad de resolución; sin embargo aún presentaba dificultades en la resolución de operaciones de multiplicación.

Por otra parte, una minoría de los estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes este grupo, aunque no presenta dificultades marcadas aun comete errores simples al sumar o restar por no prestar atención al orden en la resolución de los procesos numéricos, lo que ocasiona que las respuestas que colocan al finalizar una operación numérica tengan ligeras variaciones. Un factor a destacar es que dentro de los resultados

ningún estudiante obtuvo una nota con un valor inferior seis en su cuestionario post evaluativo.

Tabla 5. Cuadro comparativo del cuestionario pre y post evaluativo

Escalas	Pre-evaluativo		Post-evaluativo	
	F	%	F	%
Domina los aprendizajes requeridos (9-10)	2	10%	10	48%
Alcanza los aprendizajes requeridos (7-8.99)	3	14%	6	29%
Próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos (4.01-6.99)	11	52%	5	24%
No alcanza los aprendizajes requeridos (4<=)	5	24%	0	0%
Total	21	100%	21	100%

Nota: Cuadro comparativo del cuestionario pre y post evaluativo

Fuente: Resultados comparativos del pre y post test aplicado a estudiantes del tercer año paralelo “B” de la Unidad Educativa “José Ángel Palacio”.

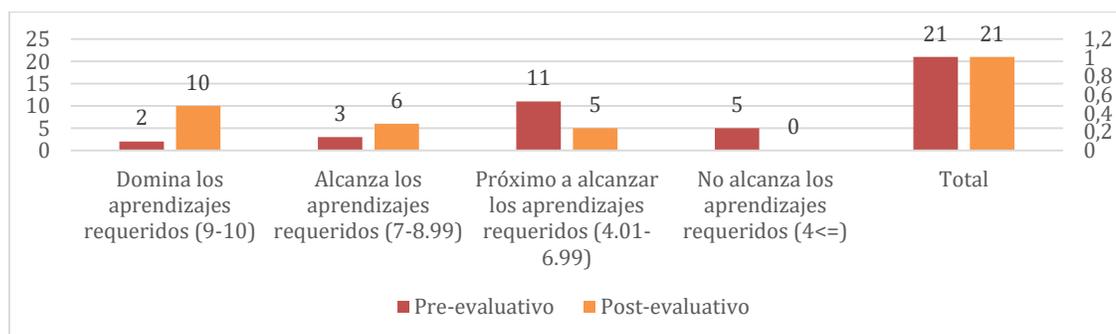


Figura 4. Resultados comparativos del cuestionario pre-post evaluativo

Nota: Escala de valoración de la comparación del cuestionario pre y post evaluativo

Fuente: Resultados comparativos del pre y post test aplicado a estudiantes del tercer año paralelo “B” de la Unidad Educativa “José Ángel Palacio”.

De acuerdo a los datos obtenidos en la comparación de los resultados generales del cuestionario pre-post evaluativo se evidenció que: en la escala “No alcanza los aprendizajes requeridos” existe un contraste significativo en el aprendizaje de la Matemática siendo que, en el pre-evaluativo el 24% de los estudiantes obtuvo esta valoración mientras que, en el cuestionario post-evaluativo ningún estudiante obtuvo esta valoración; estos datos permiten constatar que existió una mejora significativa en el aprendizaje.

Con respecto a la escala “Próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos” se evidencia que en el cuestionario pre-evaluativo esta valoración la obtuvieron el 52% de los estudiantes y en el cuestionario post evaluativo existe una baja de este porcentaje al representar el 24% de los estudiantes; con respecto a la escala “Alcanza los aprendizajes requeridos” en el cuestionario pre-evaluativo el 14% obtuvo esta valoración; mientras que, en los resultados del cuestionario post-evaluativo un 29% de los estudiantes obtuvo esta valoración.

En la escala “Domina los aprendizajes requeridos” se evidencio el mayor cambio de resultados, durante el cuestionario pre-evaluativo en esta valoración se encontró un 10% de la población y en contraste en el cuestionario post-evaluativo un el 48% de los estudiantes obtuvo esta valoración; con base en estos porcentajes se puede decir que el método HERVAT es una herramienta metodológica eficaz para mejorar el aprendizaje de Matemática en los estudiantes. Por ende, la implementación del método HERVAT durante las clases de Matemática ha permitido que exista un progreso ascendente en la escala valorativa del rendimiento académico de los estudiantes; comparando los porcentajes de ambos cuestionarios existe una elevación del promedio.

7. **Discusión**

En este Informe de investigación se pudo analizar la efectividad del método neuroeducativo HERVAT en la práctica de la Matemática desde la perspectiva de distintos actores educativos. Por tanto, se utilizaron técnicas de recopilación como: una entrevista a la docente y el uso de un cuestionario pre-post evaluativo, de esta manera los resultados obtenidos tuvieron mayor nivel de fiabilidad y facilitaron la comparación en el estudio de las variables: método HERVAT y el aprendizaje de la Matemática de la investigación.

El método HERVAT plantea la posibilidad de poder enseñar sabiendo como adquiere el cerebro la información, permite conocer y estimular áreas cerebrales que faciliten el aprendizaje matemático; al mismo tiempo busca mejorar la comprensión de los conceptos y formulas del área matemática en busca de un enfoque más amplio y creativo para la enseñanza. Por otro lado, permite al docente realizar pequeñas pausas activas enfocadas en los contenidos programados para mejorar el rendimiento de los estudiantes.

En la investigación se plantea como objetivo general: Determinar la influencia de la aplicación del método HERVAT en el proceso de aprendizaje de la Matemática; para ello se han planteado tres objetivos específicos que permiten realizar la fundamentación de la presente discusión.

El primer objetivo específico que se cumplió fue: Identificar el nivel de aprendizaje de Matemática en los estudiantes del tercer año dentro de su formación académica; para ello se realizó un cuestionario de carácter pre-evaluativo dirigido a los estudiantes del tercer año paralelo “B”. El propósito directo de este instrumento fue conocer su nivel de aprendizaje en dos nociones teórico-práctico, capacidad para identificar errores y su capacidad de resolución de problemas; gracias a esto se identificaron las áreas de mejora y dificultades que los estudiantes presentan, estos datos fueron fundamentales para identificar y diseñar estrategias de mejora en base a las necesidades y dificultades reflejadas.

Bajo esta concepción se entrevistó a la docente para conocer su perspectiva sobre la enseñanza y la metodología que usa para el área de Matemática; los resultados mostraron que toma una perspectiva mucho más moderna, pone de manifiesto que existen dificultades relacionadas al entendimiento lógico de los conceptos y procesos de resolución durante la práctica, esto implica que un porcentaje de los estudiantes puedan dar una solución pronta y con facilidad en sus clases de matemática. Asimismo, los resultados planteados del cuestionario pre-evaluativo a los estudiantes muestran relación con lo planteado en la entrevista docente.

Este cuestionario mostró que un 10% siendo la proporción mínima lograron alcanzar los aprendizajes requeridos obteniendo un puntaje de entre 7,00 – 10,00; más de la mitad de los estudiantes es decir el 52% de ellos están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos con un puntaje de entre 4,01 – 6,99; mientras que, existe otro grupo que se encuentra sin alcanzar estos aprendizajes comprendiendo el 24% del grupo de investigación con un puntaje ≤ 4 . Estos resultados permitieron deducir que la mayoría de los estudiantes presentaron dificultades al resolver problemas matemáticos confundiendo el orden de los procesos operativos que las operaciones matemáticas planteadas en el cuestionario requerían.

Teniendo en cuenta lo anterior, resulta interesante comprender que la adquisición de conocimientos prematemáticos no solo ocurre gracias a la memorización reiterativa, los autores León Pinzón y Medina Sepúlveda (2016) mencionan que “los niños adquieren el conocimiento no por transmisión de conceptos o por percepción, sino a través de la estimulación sensorial ejercitada por el sistema motor” (p. 37) lo que permite plantear la metodología HERVAT como una forma factible de mejorar los estímulos de los estudiantes y mejorar sus dificultades de resolución.

El aprendizaje de Matemática es esencial durante los primeros años de escolaridad y aunque existen múltiples diferencias en la forma de aprender de cada estudiante, realizar los ejercicios HERVAT potencia los aprendizajes respetando el ritmo de aprendizaje que cada uno tiene, algunos autores hacen hincapié en no enseñar Matemática de forma tradicional porque esto puede condicionar negativamente al estudiante o no permitirle poner la suficiente atención en la resolución de problemas; el anteriormente mencionado autor Boaler (2020) menciona que no existen los cerebros matemáticos, ni las creencias populares de dones o habilidades especiales; lo que implica que si se aplica el método correcto y se enseña con paciencia los resultados serán positivos y se reducirán drásticamente las dificultades de aprendizaje.

El segundo objetivo específico que se planteó fue: Diseñar un programa de actividades de aprendizaje basado en la metodología HERVAT para mejorar el aprendizaje de la Matemática, para ello se utilizó herramientas digitales y la literatura de la investigación creando una serie de actividades basadas en los principios de esta metodología enfocados en el aprendizaje matemático que los estudiantes desarrollan a lo largo del año lectivo.

Considerando que el grupo investigado en obtuvo como resultado de diagnóstico un promedio bajo en el rendimiento académico, se comprobó que el uso es necesario implementar una herramienta metodológica que garantice un potencial avance en las capacidades numéricas de los estudiantes del tercer año y les beneficie al practicar de manera

entretenida la teoría brindada en clase; por tanto, implementar una guía didáctica con actividades basadas en el HERVAR planteó la posibilidad de contribuir a mejorar dichas dificultades.

Algunos autores como Barrios Perea & Reales Fontalvo (2021) consideran importante el uso de guías didácticas para fortalecer los aprendizajes pues manifiestan que “perfecciona la labor del profesor en la confección y orientación de las tareas docentes como cédula básica del proceso enseñanza aprendizaje” (p. 58) es decir, al usar una guía didáctica en el aprendizaje se consolidan en los estudiantes la teoría dada por el maestro, mientras ellos se recrean con las actividades y las practican de forma diaria, mejorando sus capacidades de forma paulatina.

Esta noción es similar al planteamiento del autor Navas Escudero (2022) quién menciona que usar una guía didáctica “es uno de los instrumentos con más relevancia ya que proporciona varias alternativas pedagógicas y diferentes metodologías propuestas para el educador” (p. 32) con el uso constante de las guías didácticas se generan conocimientos más sólidos de la práctica numérica, el razonamiento lógico y el desarrollo cognitivo; todo ello cumple con la función sistemática de solidificar con la información que el estudiante recibe del entorno dentro y fuera de clases.

En muchos casos el aprendizaje de la matemática tiene otras perspectivas que no siempre salen a la luz como, por ejemplo: como comunicar el lenguaje matemático de forma comprensible para otros “es bastante complicado mantener una conversación bien enfocada y a la vez tratar de resolver problemas con creatividad (...) se requiere de una gran motivación para comprometerse en una conversación matemática y lograr que funcione” (Sfard, 2008, p. 157). Por lo tanto, el uso de las guías didácticas en el aprendizaje de la Matemática representa unan oportunidad valiosa para la comunidad educativa al servir como un instrumento didáctico, dinámico, fácil de usar, fácil de comprender

Además, este recurso educativo se presenta con facilidad de adaptación a los diversos contenidos escolares o que el docente requiera, en el área de matemática las guías didácticas son apreciadas como elementos de motivación que ayudan a estimular el aprendizaje en los estudiantes mientras los mantienen en actividades lúdicas o de recreación basadas en un contenido específico.

El tercer objetivo planteado fue: Comprobar la eficiencia de la guía didáctica en el aprendizaje de la Matemática y el rendimiento académico de los estudiantes antes y después de la aplicación del método HERVAT; con este objetivo en mente se implementó la guía didáctica “Casitas de algodón” basada en los principios de los ejercicios HERVAT contando

con quince actividades para fomentar el aprendizaje de la Matemática, para ello se aplicó el cuestionario post-evaluativo y se obtuvieron resultados favorables en el rendimiento de los estudiantes.

Este cuestionario mostró que el 24% del grupo investigado siendo la proporción mínima están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos obteniendo un puntaje de entre 4,01 – 6,99; mientras que, un 29% de ellos alcanzan los aprendizajes requeridos con un puntaje de entre 7 – 8,99; contrario a estos resultados un 48% siendo la mayor proporción del grupo domina los aprendizajes requeridos al obtener un puntaje de entre 9 – 10. Estos resultados permitieron deducir que la mayoría de los estudiantes presentaron mejoras en sus resultados por lo que la implementación de la metodología HERVAT contribuye positivamente a mejorar el rendimiento académico en el área de Matemática.

Comparando estos resultados con los obtenidos anteriormente en el cuestionario pre-evaluativo queda claro que: tras implementar la metodología HERVAT los estudiantes presentaron avances en sus aprendizajes del área matemática; de tal manera que, en los resultados actuales la mayor proporción correspondiente a un 48% del grupo investigado domina los aprendizajes requeridos contando con un promedio que fluctúa entre 9-10 mientras que; antes de implementar la metodología la mayor proporción del grupo estaba próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos con un puntaje de entre 4,01-6,99. Estos cambios nos muestran que al usar una metodología alternativa en las clases de Matemática se han disminuido las dificultades de aprendizaje.

Considerando estos datos, manifiesto que el método HERVAT consolida los aprendizajes de la Matemática mientras estimula el cerebro de los estudiantes mejorando la plasticidad del cerebro, su capacidad crítica y propiciar la mejora del rendimiento académico; esta metodología además de motivar y despertar el interés del estudiante, es una propuesta innovadora que propicia memorias más robustas y duraderas durante los primeros años de escolaridad.

8. Conclusiones

A partir de la presente investigación y con base en los diferentes resultados obtenidos en la ejecución de los instrumentos planteados, se determinan las siguientes conclusiones:

Se concluye que, el diagnóstico ejecutado en el tercer año mostró que los estudiantes tenían algunas dificultades en clase de Matemática como el procesamiento numérico, dificultad en la comprensión de los enunciados; considerando esto es claro que generar innovación en la enseñanza de metodologías útiles para el área Matemática resultaría muy beneficioso, puesto que los resultados obtenidos muestran que el promedio general del grupo de estudiantes mostró que están: Próximos a alcanzar los aprendizajes requerido, es necesario buscar una alternativa accesible que se pueda implementar en el salón de clase para mejorar el rendimiento académico y dar solución a las dificultades surgidas.

Se puede decir que, aunque existen muchas metodologías que permitan el mejoramiento la comprensión de conocimientos en el área, el método HERVAT responde a las necesidades de los estudiantes al permitir que el cerebro se active además de garantizar que despierten todas las áreas y tengan conexiones cerebrales fuertes, por ello se diseñó la propuesta “Casitas de algodón” basada en estos principios, conteniendo diferentes actividades con el propósito de mejorar el aprendizaje de Matemática en los primeros años de escolaridad además de poder plantear hábitos constantes y saludables que estimulen la plasticidad del cerebro y su comprensión de nociones matemáticas e inclusive instaurar en el estudiante mejoras significativas en todo su desarrollo académico.

Tras construir la propuesta “Casitas de algodón” y aplicar el cuestionario post-evaluativo, los resultados muestran un aumento en el rendimiento académico de los estudiantes, por lo que el método HERVAT es una herramienta útil para la formación educativa proporcionando un enfoque práctico, trabajo individual y cooperativo, participación activa de los estudiantes, habilidades y destrezas físicas, además tener la capacidad de adaptabilidad al entorno y al mundo matemático, favoreciendo los procesos de enseñanza y aprendizaje en el aula de clase.

9. Recomendaciones

Se recomienda a los docentes encarecidamente no olvidar el proceso de retroalimentación en la práctica diaria de sus actividades realizadas dentro del área Matemática; así mismo es indispensable que se busque nuevas alternativas de enseñanza que permita a los estudiantes aprender de manera distinta; aunque sin duda el aprendizaje no debe ser repetitivo ni monótono se debe reforzar de forma breve como punto de partida al iniciar la clase de Matemática resaltando las principales concepciones de los contenidos programados en las unidades de aprendizaje permitiendo tener mayores oportunidades de que los estudiantes se puedan desenvolver con confianza y autonomía.

Se recomienda mantener un uso constante de la metodología HERVAT y la guía didáctica que se planteó en la investigación como una forma de fortalecimiento de las funciones mentales y la capacidad de aprendizaje, la práctica constante de ejercicios mentales que estén direccionados al razonamiento y a mejorar las habilidades cognitivas de los estudiantes; ya que el cerebro nunca deja de aprender, mantener como parte de la rutina cotidiana esta metodología permite a quién lo está implementando mejorar de manera progresiva cada una de sus capacidades cerebrales.

Se recomienda a los docentes el uso de la guía didáctica “Casitas de algodón” basada en los principios metodológicos del HERVAT puesto que ha generado mejoras en el aprendizaje de la Matemática esta guía es recomendada como una forma de facilitar la resolución de problemas, estimular el aprendizaje y descifrar los problemas matemáticos que pueden presentarse de manera cotidiana en un niño de su edad; con base en esto se pueden relacionar los conceptos adaptando a su entendimiento propio lo desconocido.

10. Bibliografía

- Antunes, C. (1999). *stimular las inteligencias múltiples: qué son, cómo se manifiestan, cómo funcionan* (Vol. 150). Madrid: Narcea Ediciones.
- Armstrong, T., Rivas, M. P., Gardner, H., & Brizuela, B. (1999). *Las inteligencias múltiples en el aula*. Buenos Aires: Manantial.
- Baquerizo Aquino, M. J., & Boderó Arizaga, L. (2023). Método HERVAT para fortalecer el aprendizaje en los estudiantes de octavo grado : HERVAT Method to strengthen learning in eighth grade students. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 15.
- Barrios Perea, P., & Reales Fontalvo, M. (2021). *Fortalecimiento de las competencias comunicativas y el aprendizaje autónomo en estudiantes, a través de una guía didáctica*. Corporación Universidad de la Costa.
- Batlloori, J. (2018). *Inteligencia lógico-matemática: más de 100 juegos para su desarrollo* (Vol. 33). Narcea Ediciones.
- Bolaer, J. (2020). *Mentalidades matemáticas: Cómo liberar el potencial de los estudiantes mediante las matemáticas creativas, mensajes inspiradores y una enseñanza innovadora*. España: EDITORIAL SIRIO S.A.
- Brugés, W. T. (2014). LA NEUROCIENCIA COMO HERRAMIENTA EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE. *Tomo 17*. From https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/58923101/TOMO_17_COMPLETO-libre.pdf?1556284820=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DTOMO_17_Escenarios_de_la_Educacion_la_en.pdf&Expires=1708922007&Signature=HqQIoebicOAYjQ0yddj9eSwIT-ynYlMBHe-e~ZkMATa-c
- Cardinali, D. P. (2017). *Neurociencia aplicada*. Argentina: Editorial Médica Panamericana.
- Fernández Martínez, M. (2021). *Propuesta basada en la Neurodidáctica de una "Caza del Tesoro" para Tercer curso de la ESO*. España: Editorial Inclusión.
- García Calderon, O. (2021). *Estrategia de enseñanza aprendizaje sustentada en un modelo didáctico contextualizado para desarrollar la inteligencia lógico matemático*. From <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/9036>
- García Calderón, O. (2021). *Estrategia de enseñanza aprendizaje sustentada en un modelo didáctico contextualizado para desarrollar la inteligencia lógico matemático*. Perú.
- García León, F. V., Mendoza, J. E., & Fernández Saucedo, N. (2019). *Aprender a aprender: Hábitos, métodos, estrategias y técnicas de estudio: guía para el aprendizaje significativo*. Colombia: Ediciones de la U.
- Gardner, H. (2022). *Inteligencias múltiples: La teoría en la Práctica*. México: Editorial Planeta, S. A.
- Goñi Zabala, J. (2008). *3-2 Ideas Clave. El desarrollo de la competencia matemática*. España: EDITORIAL GRAO.
- Hernández, T. (2015). *Neuromitos en educación*. Alemania: Plataforma.

- León Pinzón, N. N., & Medina Sepúlveda, M. I. (2016). Estrategia metodológica para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en niños y niñas de cinco años en aulas regulares y de inclusión (Methodological strategy for the development of logical mathematical thinking). *Inclusión y Desarrollo*, 4(1), 35–45.
- Mena Mena, V. M. (2020). *Diseño y elaboración de recursos didácticos para el aprendizaje de la Matemática en el subnivel elemental de Educación General Básica de la Unidad Educativa Quito*. UTC. Latacunga. From <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/7405>
- Navas Escudero, L. (2022). *Guía didáctica basada en el uso de herramientas tecnológicas en la matemática en la Educación General Básica*. Ambato: Universidad Tecnológica Indoamérica.
- Ortiz Alonso, T. (2009). *Neurociencia y educación*. Madrid: Alianza Editorial.
- Ortiz Alonso, T. (2018). *Neurociencia en la escuela: Hervat : investigación neuroeducativa para la mejora del aprendizaje*. España: S.M..
- Palacios Bassante, A. E. (2019). *El desarrollo de la convivencia en niños de 3-5 años mediante el método "Hervat" en el centro de desarrollo infantil Kinder Gym*. Tesis de pregrado, Universidad de las Américas, Quito. From <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/11146>
- Pherez, G., Vargas, S., & Jerez., J. (2018). Neuroaprendizaje, una propuesta educativa: herramientas para mejorar la praxis del docente. *Revista Civilizar*, 149-166.
- Quintanilla Molina , M. (2023). *Prácticas de estrategias psicopedagógicas basados en neuroaprendizaje*. La Libertad: UPSE, Matriz. Instituto de Postgrado. 37p.
- Ríos, H., Lara, C., & Hajar , I. (2022). Descubrir el Neuroaprendizaje: Mentes, Cerebros y Ciencias de la Educación. *AVANCES DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA APLICADA*, 767.
- Rodríguez J, M. R., García, G. G., Jiménez, C. R., & Navas Parejo, M. R. (2020). *Investigación aplicada en Ciencias de la Educación*. Ediciones Octaedro.
- Rodríguez, J., García, G., & Jiménez, C. (2020). *Investigación aplicada en Ciencias de la Educación*. . Ediciones Octaedro. doi: 9788418348525
- Sáenz de Cabezón,, E. (2016). *Inteligencia matemática*. Plataforma: Alemania.
- Sfard, A. (2008). *Aprendizaje de las matemáticas escolares desde un enfoque comunicacional*. . Colombia: Universidad del Valle.

11. Anexos

Anexo 1. Informe de pertinencia

 UNL Universidad Nacional de Loja	 EDUCACIÓN BÁSICA Investigando espacios de pertenencia	Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación
--	---	---

Loja, 28 agosto de 2023

Dra.
Cecilia Costa Samaniego
DIRECTORA DE LA CEB-FEAC-UNL
Ciudad. -

De mis consideraciones

En atención al MEMORANDO Nro. 228-CEB-FEAC-UNL - 2023, del 25 agosto del 2023. Me dirijo a su Autoridad para informar que una vez revisado el proyecto de investigación denominado: **Método HERVAT en el aprendizaje de Matemática en estudiantes del tercer año paralelo "B", Unidad Educativa "José Ángel Palacio", periodo 2023-2024**, de la autoría de la señorita **ANGIE DANIELA BRICEÑO SANTORUN**, estudiante de la Carrera de Educación Básica, sede Loja, Modalidad Presencial a fin de continuar con el trámite respectivo, debo indicar lo siguiente:

La estructura del proyecto presentado contiene los elementos mínimos indicados en el Art. 226 del Reglamento de Régimen Académico de la UNL que son: título, problemática, justificación, objetivos, marco teórico, metodología, cronograma, presupuesto, financiamiento, bibliografía y anexos.

El tema planteado guarda absoluta coherencia con el problema de investigación indicado y con el objetivo general, asimismo, los objetivos específicos enunciados contribuyen al cumplimiento del general.

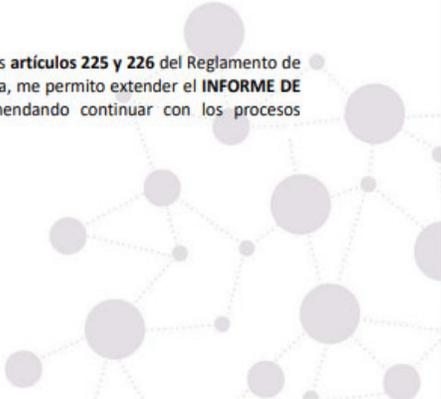
Además, el tema es pertinente porque se vincula directamente a las líneas de investigación de la carrera y los contenidos mínimos de la malla curricular vigente, por lo que me permito dar el **aval respectivo**, según el informe antes detallado, recomendando continuar con los procesos consiguientes hasta su graduación.

En tal virtud y de conformidad con lo establecido en los **artículos 225 y 226** del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, me permito extender el **INFORME DE ESTRUCTURA, COHERENCIA Y PERTINENCIA**, recomendando continuar con los procesos consiguientes hasta su graduación.

Atentamente,


BERNARDINO
ACARO CAMACHO

Bernardino Acaro C. Mg. Sc.
DOCENTE DE LA CEB



Anexo 2. Designación de director



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE LOJA

FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA
COMUNICACIÓN

CARRERA EDUCACIÓN BÁSICA

MEMORANDO Nro. 321-CEB-FEAC-UNL-2023
Loja, 20 de octubre de 2023

Asunto: Designación como Director del Trabajo de Integración Curricular.

Magister.

Miguel Enrique Valle Vargas

DOCENTE DE LA CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA.

Vía correo electrónico.

De mi consideración:

De conformidad al Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, en vigencia, en lo referente **Art. 225**, que expresa: "Si el informe fuera favorable, el/la aspirante presentará el proyecto de investigación al Coordinador de la Carrera, quien designará al Director del Trabajo de Integración Curricular o de titulación y autorizará su ejecución." y el Art. 228 que expresa: "El director del trabajo de integración curricular o de titulación tiene la obligación de asesorar y monitorear con pertinencia y rigurosidad científica la ejecución del proyecto de investigación, así como revisar oportunamente los informes de avance de la investigación, devolviéndolo al aspirante con las observaciones, sugerencias y recomendaciones necesarias para asegurar la calidad de la misma. Luego de receptor el informe favorablemente interpuesto por la **Mgr. Bernardino Acaro Camacho**, docente designado para analizar la estructura y coherencia del proyecto de investigación denominado: **Método HERVAT en el aprendizaje de Matemática en estudiantes del tercer año paralelo "B", Unidad Educativa "José Ángel Palacio", periodo 2023-2024**, de la autoría de la Srta. **Angie Daniela Briceño Santorun**, aspirante del Ciclo de Licenciatura de la Carrera de Educación Básica, modalidad de estudios presencial. Sede Loja. De conformidad al cuerpo legal referido, me permito designar como **DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**, del mencionado proyecto investigativo que se adjunta, para que se dé estricto cumplimiento a la parte reglamentaria a fin de proceder con los trámites de graduación correspondientes, a partir de la fecha el aspirante laborará en las tareas investigativas para desarrollar el trabajo bajo su asesoría y responsabilidad, de acuerdo al cronograma establecido.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines legales pertinentes.

Atentamente,



Cecilia Costa Samaniego
DIRECTORA DE LA CEB-FEAC-UNL

Cecilia Del Carmen Costa Samaniego

Enlace de acceso: <https://acortar.link/A0b5t4>

Anexo 3. Propuesta alternativa



Enlace de propuesta: <https://acortar.link/1RZcTc>

Anexo 4. Certificado del abstract

Certificado de Traducción de Inglés

Loja, 19 de febrero del 2024

Yo **Andrea Ivanova Carrión Jaramillo**, con cédula de identidad **1104691108**, con el “**Certificate of Proficiency in English**” otorgado por Fine Tuned English; por medio del presente tengo el bien de **CERTIFICAR**: Que he revisado la traducción del trabajo de titulación denominado: **Método HERVAT en el aprendizaje de Matemática en estudiantes del tercer año paralelo “B”, Unidad Educativa “José Ángel Palacio” periodo 2023-2024**, cuya autoría es la estudiante **Angie Daniela Briceño Santorun**, con cédula **1105967960**, aspirante al título de Licenciada en Ciencias de la Educación Básica, por lo que a mi mejor saber y entender es correcto.



ATENTAMENTE

Lic. Andrea Ivanova Carrión Jaramillo

CI: 1104691108

Enlace de acceso: <https://acortar.link/QmubbM>