

UNEMI

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

INFORME DE INVESTIGACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

MAGÍSTER EN EDUCACIÓN DE BACHILLERATO MENCIÓN
PEDAGOGÍA DE LAS MATEMÁTICAS

TEMA:

Impacto de enseñanza diferenciada en el rendimiento de estudiantes con
dislexia en matemáticas.

Autor:

Martínez Luzuriaga Annaiss Geovanna.

Director:

Ph.D. Del Campo Saltos Guillermo Segundo.

Milagro, 2025

DERECHOS DE AUTOR

Sr. Dr.

Fabrizio Guevara Viejó

Rector de la Universidad Estatal de Milagro

Presente.

Yo, **ANNAISS GEOVANNA MARTÍNEZ LUZURIAGA** en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de este informe de investigación, mediante el presente documento, libre y voluntariamente cedo los derechos de Autor de este proyecto de desarrollo, que fue realizada como requisito previo para la obtención de mi Grado, de **MAGÍSTER EN EDUCACIÓN DE BACHILLERATO CON MENCIÓN EN PEDAGOGÍA DE LAS MATEMÁTICAS**, como aporte a la Línea de Investigación **ATENCIÓN EDUCATIVA A ESCOLARES CON NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES ASOCIADAS O NO A LA DISCAPACIDAD EN LA ENSEÑANZA REGULAR Y ESPECIALIZADA** de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este Proyecto de Investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, **04 de febrero de 2025.**



ANNAISS GEOVANNA
MARTINEZ LUZURIAGA

Lic. Annaiss Geovanna Martínez Luzuriaga.

1104902661

APROBACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, **GUILLERMO SEGUNDO DEL CAMPO SALTOS** en mi calidad de director del trabajo de titulación, elaborado por **ANNAISS GEOVANNA MARTÍNEZ LUZURIAGA**, cuyo tema es **IMPACTO DE ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA DIFERENCIADAS EN EL RENDIMIENTO DE ESTUDIANTES CON DISLEXIA EN MATEMÁTICAS**, que aporta a la Línea de Investigación **ATENCIÓN EDUCATIVA A ESCOLARES CON NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES ASOCIADAS O NO A LA DISCAPACIDAD EN LA ENSEÑANZA REGULAR Y ESPECIALIZADA**, previo a la obtención del Grado **MAGÍSTER EN EDUCACIÓN DE BACHILLERATO CON MENCIÓN EN PEDAGOGÍA DE LAS MATEMÁTICAS**. Trabajo de titulación que consiste en una propuesta innovadora que contiene, como mínimo, una investigación exploratoria y diagnóstica, base conceptual, conclusiones y fuentes de consulta, considero que el mismo reúne los requisitos y méritos necesarios para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe, por lo que lo **APRUEBO**, a fin de que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso de titulación de la alternativa de Informe de Investigación de la Universidad Estatal de Milagro.

Milagro, **04 de febrero de 2025**.

Ph.D. Guillermo Segundo Del Campos Saltos

CI: 0914078340

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO FACULTAD DE POSGRADO CERTIFICACIÓN DE LA DEFENSA

El TRIBUNAL CALIFICADOR previo a la obtención del título de **MAGÍSTER EN EDUCACIÓN DE BACHILLERATO CON MENCIÓN EN PEDAGOGÍA DE LA MATEMÁTICA**, presentado por LIC. MARTINEZ LUZURIAGA ANNAISS GEOVANNA, otorga al presente proyecto de investigación denominado "IMPACTO DE ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA DIFERENCIADAS EN EL RENDIMIENTO DE ESTUDIANTES CON DISLEXIA EN MATEMÁTICAS.", las siguientes calificaciones:

TRABAJO DE TITULACIÓN	56.00
DEFENSA ORAL	38.00
PROMEDIO	94.00
EQUIVALENTE	Muy Bueno



MARCOS FRANCISCO
GUERRERO ZAMBRANO

Educación GUERRERO ZAMBRANO MARCOS FRANCISCO
PRESIDENTE/A DEL TRIBUNAL



MARTA CECILIA
IBARRA FREIRE

Lic. IBARRA FREIRE MARTA CECILIA
VOCAL



GILDA JUDITH
TARANTO VERA

Mos. TARANTO VERA GILDA JUDITH
SECRETARÍA DEL TRIBUNAL

DEDICATORIA

A Dios, fuente de toda sabiduría y fortaleza, a Ti dedico este logro. Gracias por iluminar mi camino, por darme la fuerza para superar los obstáculos y por ser mi guía constante en cada paso de este proceso. Sin Ti, nada de esto hubiera sido posible.

A mi querida Antonella, mi princesa, esta tesis está dedicada a ti. Aunque eres aún pequeña para comprender el esfuerzo que ha requerido este trabajo, espero que algún día puedas leer estas palabras y sentirte orgullosa de tu mamá. Eres mi mayor inspiración y motivación. Tu amor incondicional, tu risa y tus abrazos me impulsan a seguir adelante, incluso en los momentos más difíciles. Que este trabajo sea un ejemplo para ti de que los sueños se alcanzan con esfuerzo, perseverancia y amor. Te amo más de lo que las palabras pueden expresar, y te dedico esta tesis con todo mi corazón.

A mi familia, mi mayor apoyo y refugio. A mi madre, por su amor y sacrificio incondicional; a mi padre, por su sabiduría y ejemplo de lucha constante; a mis hermanas y hermano, por su apoyo inquebrantable y su amor incondicional. Cada uno de ustedes ha sido esencial para que pudiera llegar hasta aquí, y este logro también es de ustedes.

Gracias por ser mi fuerza, mi aliento y mi razón para seguir adelante.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a Dios, quien ha sido mi luz y guía en cada paso de este camino. Gracias por darme la fortaleza y la sabiduría para enfrentar cada desafío y por brindarme paz en los momentos de duda. Sin Tu presencia en mi vida, este logro no habría sido posible.

A mi amada hija, Antonella, mi mayor motivación, mi alegría y mi razón de ser. Aunque eres pequeña, tu compañía ha sido invaluable durante todo este proceso. Gracias por tus sonrisas, tus abrazos y por ser mi compañera en esta travesía. Eres mi mayor inspiración y el motor que me impulsa a seguir adelante en busca de mis sueños.

A mi querida familia, quienes han estado siempre a mi lado brindándome su apoyo incondicional y su amor en todo momento. A mi madre y padre, por su paciencia, sacrificio y enseñanzas; a mis hermanas y hermano, por su aliento y confianza en mí. Gracias por cada palabra de ánimo, por celebrar mis logros y por creer en mí cuando más lo necesitaba. Sin su amor y comprensión, este sueño no habría sido posible. Este logro también es de ustedes.

Finalmente, extendiendo mi profundo agradecimiento a mi director de tesis, Ph.D. Guillermo Segundo Del Campo Saltos, cuyo apoyo, paciencia y dedicación fueron esenciales para que este trabajo tomara forma. Gracias por su orientación y por compartir su conocimiento y experiencia conmigo en cada etapa de este proyecto.

A cada uno de ustedes, mi eterno agradecimiento por su amor, apoyo y confianza. Este logro es tanto mío como suyo.

RESUMEN

El presente estudio analizó el impacto de estrategias de enseñanza diferenciadas en el rendimiento académico de estudiantes con discalculia en matemáticas en la Unidad Educativa Municipal Héroes del Cenepa, ubicada en Loja, Ecuador. Se empleó un enfoque cuantitativo y un diseño descriptivo, con el propósito de caracterizar el efecto de metodologías activas en el aprendizaje matemático de los estudiantes. La muestra estuvo conformada por 32 estudiantes de cuarto a séptimo grado de Educación General Básica (EGB) con dificultades en el aprendizaje matemático. Se recopilaron datos a través de pruebas de rendimiento matemático, encuestas a docentes y estudiantes, y análisis de registros académicos, con el objetivo de evaluar el impacto de la gamificación y el aprendizaje cooperativo en la comprensión de conceptos numéricos y la motivación estudiantil. Los resultados mostraron que la gamificación contribuyó a mejorar la motivación y participación en clase, facilitando la retención de conceptos matemáticos y reduciendo la ansiedad matemática. Asimismo, el aprendizaje cooperativo fortaleció la interacción entre pares, promoviendo el trabajo en equipo y una mejor resolución de problemas matemáticos. Sin embargo, se evidenció que el impacto de estas estrategias no fue uniforme en todos los estudiantes, ya que aquellos con discalculia más severa necesitaron apoyos pedagógicos adicionales. Se concluyó que la aplicación de estrategias de enseñanza diferenciadas resultó beneficiosa para mejorar el aprendizaje de estudiantes con discalculia, aunque su efectividad dependió de la adaptación a las necesidades individuales. Finalmente, se recomendó la implementación de diagnósticos tempranos, formación docente especializada y un uso estructurado de herramientas tecnológicas para fortalecer la enseñanza de matemáticas en estudiantes con dificultades de aprendizaje.

Palabras clave: gamificación, aprendizaje cooperativo, discalculia, educación matemática, rendimiento académico.

ABSTRACT

This study analyzed the impact of differentiated teaching strategies on the academic performance of students with dyscalculia in mathematics at the Héroes del Cenepa Municipal Educational Unit, located in Loja, Ecuador. A quantitative approach and a descriptive design were used to characterize the effect of active methodologies on students' mathematical learning. The sample consisted of 32 students from fourth to seventh grade of Basic General Education (EGB) with mathematical learning difficulties. Data were collected through mathematical performance tests, surveys of teachers and students, and analysis of academic records to assess the impact of gamification and cooperative learning on numerical concept comprehension and student motivation. The results showed that gamification helped improve motivation and classroom participation, facilitating mathematical concept retention and reducing math anxiety. Likewise, cooperative learning strengthened peer interaction, promoting teamwork and better problem-solving skills. However, the impact of these strategies was not uniform across all students, as those with more severe dyscalculia required additional pedagogical support. It was concluded that applying differentiated teaching strategies benefited students with dyscalculia by enhancing their learning experience. However, their effectiveness depended on adapting strategies to individual student needs. Finally, it was recommended to implement early diagnosis programs, provide specialized teacher training, and promote the structured use of technological tools to improve mathematics education for students with learning difficulties.

Keywords: gamification, cooperative learning, dyscalculia, mathematics education, academic performance.

ÍNDICE

DERECHOS DE AUTOR	II
APROBACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	III
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR	IV
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTOS	VI
RESUMEN	VII
ABSTRACT	VIII
ÍNDICE	IX
ÍNDICE DE TABLAS	XII
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
Planteamiento del problema	3
Situación problemática y formulación del problema.....	4
Objetivos.....	5
<i>General:</i>	5
<i>Específicos:</i>	5
Justificación	6
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	8
La discalculia como trastorno con impacto en el aprendizaje.....	8

Características de la Discalculia	10
Tipos de Discalculia	12
<i>Discalculia Primaria</i>	13
<i>Discalculia Secundaria</i>	13
<i>Discalculia Disaritmética</i>	13
<i>Discalculia Espacial</i>	14
<i>Discalculia Verbal</i>	14
<i>Discalculia Léxica</i>	14
Identificación de alumnos con discalculia	14
Estrategias para mejorar la Discalculia	15
Enseñanza de las Matemáticas	17
Aprendizaje de las matemáticas en la Discalculia	19
Estrategias Neurodidácticas en Matemáticas	20
CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO	23
Metodología	23
Instrumentos de Evaluación	28
Análisis de datos	28
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	29
Resultados	29
Discusión.....	37

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	41
Conclusiones	41
Recomendaciones	44
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	46

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.....	26
Tabla 2.....	29
Tabla 3.....	30
Tabla 4.....	30
Tabla 5.....	31
Tabla 6.....	32
Tabla 7.....	32
Tabla 8.....	33
Tabla 9	33
Tabla 10.....	35

INTRODUCCIÓN

El adquirir habilidades matemáticas, junto con el desarrollo del entendimiento numérico básico y la familiarización con los símbolos numéricos, es crucial, tal y como menciona Simales Gómez (2019) y es citado en el estudio de Muentes-Posligua y Triviño-Sabando (2024), el dominio de estos símbolos en el proceso de aprendizaje permite al estudiante progresar hacia niveles avanzados en donde se deje la dependencia de operaciones concretas y se inicie el trabajo con conceptos numéricos abstractos.

La dificultad en el aprendizaje de las matemáticas representa un obstáculo muy común entre los estudiantes, siendo un reto para los docentes en el aula. La educación matemática enfrenta retos significativos, especialmente en estudiantes con dificultades específicas como la discalculia, una condición neurológica que afecta la comprensión y el procesamiento de conceptos numéricos y aritméticos (González Romero y otros, 2020).

En Ecuador, la Actualización y el Fortalecimiento Curricular de la Educación reconoce la importancia de fortalecer las habilidades matemáticas para el desarrollo integral del estudiante y mejorar el rendimiento académico a nivel nacional. Sin embargo, los métodos de enseñanza tradicionales basados en la memorización y la repetición mecánica, no abordan las necesidades de los estudiantes con discalculia, estos enfoques limitan las oportunidades para el desarrollo del pensamiento lógico y la resolución de problemas, especialmente en aquellos estudiantes que requieren estrategias de aprendizaje adaptativas y dinámicas (Calderón Sánchez, 2023).

El presente estudio tiene por objetivo analizar la efectividad de estrategias innovadoras, como la gamificación y el aprendizaje cooperativo, en la mejora de la comprensión y el rendimiento matemático de estudiantes con discalculia.

Hipótesis: La aplicación de metodologías activas y centradas en el estudiante contribuyen a mejorar el procesamiento numérico y el desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes con discalculia, favoreciendo su desempeño académico y su integración en el aula.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

Planteamiento del problema

Las dificultades de aprendizaje en matemáticas representan un desafío educativo a nivel global, afectando el rendimiento académico de miles de estudiantes. Dentro de estos problemas, la discalculia es un trastorno del aprendizaje poco diagnosticado y abordado en los sistemas educativos, a pesar de sus efectos significativos en el desarrollo cognitivo y emocional del estudiante. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), aproximadamente entre el 3% y el 7% de la población escolar mundial presenta discalculia, lo que se traduce en dificultades persistentes en la comprensión y aplicación de conceptos matemáticos básicos. Estas dificultades no solo afectan el desempeño académico, sino que también pueden influir en la autoestima y la motivación del estudiante, generando una percepción negativa hacia el aprendizaje de las matemáticas.

A nivel latinoamericano, los sistemas educativos aún presentan limitaciones en la detección temprana y en la implementación de estrategias pedagógicas diferenciadas para atender a estudiantes con discalculia. Los informes del Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes (PISA) han evidenciado que la región presenta un bajo desempeño en matemáticas en comparación con otras partes del mundo, lo que sugiere deficiencias estructurales en la enseñanza de esta disciplina. Factores como la falta de formación docente especializada, la escasa implementación de metodologías adaptativas y la ausencia de programas de intervención temprana agravan la situación de los estudiantes con discalculia, quienes requieren un enfoque educativo personalizado para fortalecer su aprendizaje.

En Ecuador, la educación inclusiva ha sido un tema de interés en las políticas públicas, pero la atención a estudiantes con dificultades específicas de aprendizaje sigue siendo un

reto. Los resultados de las pruebas Ser Bachiller y PISA han reflejado bajos niveles de desempeño en matemáticas, lo que pone en evidencia la necesidad de transformar las estrategias pedagógicas tradicionales. Si bien existen avances en la incorporación de herramientas tecnológicas y metodologías innovadoras, su aplicación no ha sido homogénea en las instituciones educativas. Adicionalmente, la falta de diagnósticos oportunos impide que los docentes diseñen estrategias adecuadas para atender a los estudiantes con discalculia, perpetuando el rezago académico en esta área.

La necesidad de desarrollar estrategias pedagógicas que favorezcan el aprendizaje de estudiantes con discalculia es imperativa. Diversos estudios han demostrado que enfoques como la gamificación y el aprendizaje cooperativo pueden mejorar la motivación y el rendimiento académico de estos estudiantes al proporcionar experiencias de aprendizaje dinámicas e interactivas. Sin embargo, la aplicación de estas metodologías en el contexto ecuatoriano aún es limitada, y se desconoce en qué medida pueden impactar significativamente el desempeño de los estudiantes con dificultades matemáticas.

En este sentido, la presente investigación busca analizar el impacto de estrategias de enseñanza diferenciadas en el rendimiento académico de estudiantes con discalculia, con el fin de determinar su efectividad en la comprensión de conceptos matemáticos y en el desarrollo de habilidades numéricas. A partir de un estudio exploratorio y descriptivo de corte cuantitativo, se evaluará la implementación de metodologías activas, con el objetivo de generar propuestas pedagógicas que contribuyan a mejorar la educación matemática inclusiva en Ecuador.

Situación problemática y formulación del problema

La discalculia, también conocida como dislexia matemática, es un trastorno del aprendizaje que afecta la capacidad de los estudiantes para comprender y realizar cálculos

matemáticos. En Ecuador, los métodos de enseñanza tradicionales no abordan adecuadamente las necesidades de estos estudiantes, lo que impacta negativamente en su rendimiento académico y en su autoestima. A pesar de los avances en la educación inclusiva, aún existen deficiencias en la identificación temprana y en la implementación de estrategias adaptadas.

Pregunta de investigación: ¿Cómo impactan las estrategias de enseñanza diferenciadas, específicamente la gamificación y el aprendizaje cooperativo, en la comprensión de conceptos matemáticos de estudiantes con discalculia en la Educación General Básica?

Objetivos

General:

Describir el impacto de las estrategias de enseñanza diferenciadas, como la gamificación y el aprendizaje cooperativo, en la comprensión de conceptos matemáticos, de estudiantes con discalculia en la Educación General Básica de la Unidad Educativa Municipal Héroes del Cenepa de Loja.

Específicos:

- Caracterizar la relación entre la aplicación de estrategias de enseñanza diferenciadas y la comprensión de conceptos matemáticos en estudiantes con discalculia.
- Analizar el efecto de la gamificación en la motivación y participación de los estudiantes con discalculia en el aprendizaje de las matemáticas.
- Describir la influencia del aprendizaje cooperativo en la resolución de problemas matemáticos y en el desarrollo de habilidades numéricas en estudiantes con discalculia.

- Comparar los niveles de rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes con discalculia antes y después de la aplicación de estrategias diferenciadas, mediante análisis de registros académicos.

Justificación

La relevancia social, educativa y científica de esta investigación radica en el hecho de que la discalculia afecta directamente a un porcentaje significativo de estudiantes, limitando su capacidad para desarrollarse académicamente en el área de matemáticas. Desde una perspectiva social, la discalculia puede generar una serie de consecuencias negativas para los estudiantes, como ansiedad, frustración y baja autoestima. Estos factores, a su vez, pueden conducir a la exclusión social y académica de los estudiantes afectados. La identificación temprana y el apoyo adecuado son esenciales para mitigar estos efectos negativos y garantizar una participación plena de los estudiantes en su entorno escolar y social.

En el ámbito educativo, este estudio tiene el potencial de transformar la forma en que se enseña a los estudiantes con discalculia. La implementación de estrategias de enseñanza diferenciadas permitirá a los docentes adaptar sus métodos pedagógicos a las necesidades específicas de los estudiantes con dificultades en el aprendizaje matemático, lo que les permitirá superar sus barreras cognitivas y desarrollar las competencias necesarias para tener éxito en matemáticas. Estas intervenciones no solo beneficiarán a los estudiantes con discalculia, sino que también promoverán un ambiente educativo más inclusivo y equitativo, en el que todos los estudiantes, independientemente de sus dificultades, tengan la oportunidad de alcanzar su máximo potencial.

Desde el punto de vista científico, esta investigación aporta un enfoque innovador al proporcionar herramientas y metodologías pedagógicas basadas en evidencia para enfrentar

la discalculia en el aula. Los resultados de este estudio pueden ofrecer valiosas recomendaciones para el diseño de políticas educativas que promuevan la inclusión de los estudiantes con dificultades en el aprendizaje matemático. Además, los recursos didácticos desarrollados en el marco de esta investigación podrán ser utilizados por los docentes como herramientas prácticas para mejorar la enseñanza de las matemáticas a estudiantes con discalculia, contribuyendo al desarrollo de un sistema educativo más inclusivo y equitativo en Ecuador y en otros contextos similares.

La investigación también tiene una importancia significativa para la práctica docente, ya que proporciona evidencia sobre la eficacia de las estrategias pedagógicas diferenciadas en la mejora del rendimiento académico de los estudiantes con discalculia. Al ofrecer intervenciones prácticas y adaptativas, el estudio permitirá a los docentes implementar enfoques de enseñanza más efectivos, basados en las necesidades individuales de los estudiantes. Esto contribuirá a la mejora de la calidad educativa y a la promoción de un aprendizaje significativo que beneficie a todos los estudiantes, independientemente de sus dificultades cognitivas.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

La discalculia como trastorno con impacto en el aprendizaje

Los trastornos específicos del aprendizaje se describen como disfunciones cerebrales específicas que pueden afectar a ciertos sistemas funcionales del cerebro, a su vez, son asociados con alteraciones neurológicas o alteraciones del sistema nervioso central, individuos que, al recibir el estímulo correcto, no responden acorde a lo esperado. Los trastornos que se relacionan con el aprender de la matemática, tienen que ver con puntuales disfunciones cerebrales.

La discalculia de acuerdo con Kosc(1974p.56) descrita por Árizaga y Román (2021), corresponde a un “trastorno estructural de las capacidades matemáticas que tiene su origen en un trastorno genético o congénito”, así también los autores mencionan a Portellano (2007, p.36) “es un trastorno biológico que no está causado por factores exógenos de tipo socio familiar o pedagógico”.

Los síntomas de la discalculia pueden variar considerablemente entre los individuos. Algunas personas enfrentan dificultades con el reconocimiento y manipulación de números desde las etapas iniciales de su educación, mientras que otras pueden tener problemas con tareas cotidianas como contar dinero, distinguir entre diferentes denominaciones de billetes y monedas, o diferenciar las cartas en un mazo.

Según Espina et al. (2021), es posible que algunos individuos no presenten dificultades con las matemáticas básicas, pero desarrollen síntomas de discalculia cuando se enfrentan a conceptos matemáticos más complejos y abstractos. Este trastorno no tiene cura y afecta de manera persistente la forma en que el cerebro procesa las matemáticas a lo largo de la vida, lo que implica un desafío constante en el ámbito educativo y en situaciones cotidianas.

La percepción óptica desempeña un papel crucial en la capacidad de registrar y distinguir estímulos visuales, lo cual incluye la habilidad para diferenciar objetos por su forma, posición, tamaño y color. Estas habilidades visuales son fundamentales para muchas actividades diarias y académicas. Por ejemplo, la ubicación espacial es esencial para la orientación del cuerpo en relación con el entorno, lo que puede llevar a errores en la rotación y posición de los números, un problema común en personas con discalculia (Parra y Gallardo, 2023).

Este déficit en la percepción espacial puede dificultar tareas como la lectura de mapas, la organización de objetos en un espacio determinado y la ejecución de movimientos precisos, lo cual complica aún más el aprendizaje y la aplicación de conceptos matemáticos. Asimismo, las personas con discalculia pueden experimentar una serie de problemas adicionales, como dificultades para entender y aplicar conceptos de tiempo, secuencias y patrones, lo que impacta su capacidad para seguir instrucciones secuenciales, planificar actividades y entender cronologías. Estas dificultades no solo afectan el rendimiento académico en matemáticas, sino también en otras áreas que requieren habilidades organizativas y de planificación.

Por otro lado, los autores mencionan que la discalculia también puede influir en la autoestima y el bienestar emocional de los individuos. Las continuas dificultades y fracasos en tareas matemáticas pueden generar sentimientos de frustración, ansiedad y baja autoestima, lo que a su vez puede afectar la motivación y el interés por las actividades académicas y diarias. Por lo tanto, es esencial proporcionar un apoyo adecuado y estrategias de intervención que aborden tanto los aspectos académicos como emocionales de la discalculia.

En Ecuador, la Fundación de Bienestar, Desarrollo y Familia (BIDEFA, s/f) ofrece diagnóstico y tratamiento para personas con trastornos de aprendizaje como la discalculia.

Sin embargo, pocas instituciones en el país brindan estos servicios y la atención a estos trastornos no es una prioridad nacional. El Ministerio de Educación del Ecuador ha descrito lineamientos sobre las adaptaciones curriculares acerca de una guía dentro del proceso de enseñanza, los docentes emplean la metodología y estrategias acorde a las necesidades del alumno por medio del Departamento de Consejería estudiantil, entidad que permitirá la inclusión siguiendo normativa dada por el ministerio (Martínez Aguirre, 2020).

Características de la Discalculia

Las particularidades descritas sobre la discalculia dadas por Pérez et al., (2016), citada por Rivas y Navarrete (2024), manifiestan que los estudiantes que padecen este trastorno enfrentarán diversas dificultades en su vida escolar diaria, lo que permitirá identificar a quienes lo sufren, Las principales características incluyen: escribir símbolos (frecuentemente números) al revés o rotados, confundir dígitos de apariencia similar como el 6 y el 9, o el 3 y el 8, y tener problemas para mantener la correcta distancia entre dígitos, como leer 812 en lugar de 8 y 12. También se presenta dificultad en el reconocimiento y uso de los símbolos para las cuatro operaciones aritméticas básicas, comprensión de mapas, y atención a símbolos cuando estos aparecen junto a otros.

Además, como mencionan Calderón Sánchez et al., (2023), estos estudiantes pueden tener problemas para copiar números o figuras geométricas, o reproducirlos de memoria, así como para entender cuestiones relacionadas con pesos, dirección, espacio o tiempo. Les cuesta escribir o leer correctamente números con dos o más dígitos, cambiar entre diferentes tipos de operaciones aritméticas, y comprender diferencias de magnitud entre números, como notar que 93 es 4 más que 89. Tienen dificultad para identificar la posición de un número respecto a otros, como saber qué número precede o sigue al 19, y "mala memoria" para los hechos numéricos.

Otros problemas incluyen dificultad para hacer cálculos mentales, encontrar la forma adecuada de resolver un problema matemático, recordar los pasos a seguir en un cálculo específico, entender y responder problemas matemáticos presentados de forma verbal o visual, trabajar con figuras geométricas, y manejar varias unidades matemáticas. Este trastorno con los números puede estar asociado a la digrafía y dislexia, afectando también la escritura y lectura de números. Por lo tanto, la intervención debe ser oportuna para evitar que el estudiante enfrente dificultades significativas en su vida escolar, lo que podría llevar al fracaso (Orbea Jiménez et al., 2024).

A su vez, como señalan Pantoja et al. (2023), los individuos con discalculia presentan una serie de características que dificultan su desempeño en actividades relacionadas con las matemáticas. Uno de los síntomas más comunes es la demora en aprender a contar, lo que implica que estos estudiantes necesitan más tiempo y práctica para dominar el conteo secuencial, una habilidad básica que sirve como fundamento para aprendizajes matemáticos más complejos. Esta dificultad inicial puede ser una señal temprana de discalculia si persiste a lo largo del tiempo y no mejora con la práctica convencional.

Otra característica destacada es la incapacidad para reconocer y formar patrones, una habilidad crucial en las matemáticas, de acuerdo con Orbea Jiménez et al., (2024), los patrones permiten a los estudiantes prever y comprender relaciones numéricas y algebraicas, facilitando la resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. La falta de esta habilidad puede llevar a un entendimiento fragmentado y superficial de los conceptos matemáticos, haciendo que los estudiantes vean las matemáticas como una serie de hechos desconectados en lugar de un sistema coherente y lógico.

Es así como en la discalculia se manifiesta en la dificultad para conectar símbolos numéricos con las cantidades que representan. Esta desconexión puede hacer que los

números y las operaciones aritméticas parezcan arbitrarios y confusos, en lugar de ser herramientas útiles para medir y comparar cantidades.

Tipos de Discalculia

De acuerdo con información dada por Badian (1983) y citada por Benedicto y Rodríguez (2019), se menciona que los individuos con discalculia presentan conflictos numéricos de tipo espacial, problemas con el cálculo y con las secuencias, con una reducida incidencia de pérdida de la capacidad de leer (alexia) e incapacidad para escribir (agrafia), numérica. Estas dificultades se manifiestan en la incapacidad de entender y manipular números de manera eficiente, lo cual puede incluir problemas para organizar números en el espacio.

Acorde con Muñoz y Díaz (2022), se ha establecido como una clasificación de la discalculia los tipos: Verbal, presentando dificultad para poder enunciar cantidades, términos, números, símbolos y relaciones. Practognóstica, que refiere la dificultad para enumerar, comparar y manipular objetos de la matemática. Léxica, que involucra la dificultad de sostener una lectura correcta de los símbolos matemáticos. Gráfica, con problemas en la escritura de símbolos matemáticos. Ideognóstica que refiere a la dificultad de la relación de operaciones mentales y la comprensión de términos de matemática. Operacional, que concierne a la dificultad de la ejecución de operaciones y cálculos de tipo numérico.

Por otro lado, Cardozo Tavares (2022) manifiesta que de acuerdo con el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DMS-V), la discalculia se puede clasificar también de acuerdo con la gravedad de la misma, como: Leve con un bajo porcentaje de dificultad en el aprendizaje de la matemática, pero puede ser compensada a través de programas de apoyo. Moderadas, en donde son marcadas las dificultades del aprendizaje y necesitan de un tipo de enseñanza especial e intensa, además de adaptaciones específicas.

Grave, cuando las dificultades son severas y el individuo requiere de una enseñanza individual y especial, además de adaptaciones curriculares propias.

Discalculia Primaria

Este tipo de trastorno como lo menciona Benedicto y Rodríguez (2019), se caracteriza por la falta de comprensión de la conceptualización matemática, o la falta de dominio numérico, se lo define como un trastorno específico que afecta la capacidad de obtener competencias matemáticas, esta tiene como manifestación la dificultad del procesamiento de los números, el entendimiento de conceptos y el desarrollo de problemas de cálculo y aritmética.

Discalculia Secundaria

Así también, postulan que este tipo de discalculia cursa con un déficit del desempeño académico, especialmente en áreas relacionadas con el pensamiento, el habla, la lectura, la escritura y la ortografía y el uso de signos matemáticos, es descrito como un trastorno del aprendizaje que se caracteriza por dificultades en el cálculo y el uso incorrecto de los signos matemáticos, lo que impide la realización efectiva de operaciones matemáticas.

Discalculia Disaritmética

Por otra parte, los autores manifiestan que este tipo de discalculia corresponde a un subtipo específico de la discalculia primaria, un individuo con este trastorno no comprende el mecanismo de la numeración, tiene problemas para asociar el vocabulario o los mecanismos de resolución de sumas, restas, multiplicaciones o divisiones y presenta dificultades para contar mentalmente, en consecuencia, los afectados no pueden realizar cálculos con eficiencia y rapidez.

Discalculia Espacial

Es descrita como la dificultad para ordenar los números de acuerdo con una estructura espacial, esto implica que el individuo debe enfrentarse a desafíos al reconocer el valor posicional o jerárquico de los números.

Discalculia Verbal

Esta condición de acuerdo con Arcentales (2018), citado por Árizaga y Román (2021), se caracteriza por la dificultad específica que tienen las personas para nombrar, reconocer, y dominar conceptos matemáticos, esta condición es la incapacidad para entender la información y relaciones matemáticas presentadas oralmente.

Discalculia Léxica

Los autores mencionan que esta es una condición que puede coexistir con otros trastornos del aprendizaje (discalculia y dislexia), este estado puede dificultar la lectura de símbolos matemáticos, ecuaciones e incluso números. Aunque el individuo puede resolver operaciones matemáticas, normalmente tiene problemas para leerlas, enfrentándose a numerosos obstáculos al interpretar cantidades matemáticas.

Identificación de alumnos con discalculia

Al respecto, como menciona De Oliveira y Duarte de Souza. (2022), el identificar a un individuo con dislexia de las matemáticas es complejo, el docente requiere tener atención en el estudiante para reconocer los signos y síntomas que pueda presentar. Estos signos incluyen la escritura incorrecta de símbolos matemáticos, lo cual se puede manifestar como números o letras mal formados, a su vez personas con este trastorno tienen dificultades para nombrar cantidades y términos matemáticos con precisión, lo que puede dificultar la comprensión y el uso de conceptos básicos en matemáticas.

Otro síntoma clave es la incapacidad de operar con factores numéricos, en los que el estudiante podría tener problemas para la realización de cálculos básicos, y la comprensión de conceptos subyacentes. La identificación temprana y precisa es crucial para proporcionar las redes de apoyo necesarias para adaptar las estrategias de enseñanza a las necesidades individuales del estudiante.

Los autores señalan también, la importancia de considerar que la dislexia de las matemáticas puede afectar a cada individuo en diferente grado, por lo que cada afectado tendrá un enfoque diferente e individual, a través de un sinnúmero de estrategias que puedan responder a cada uno de estos aspectos.

Estrategias para mejorar la Discalculia

La discalculia no tiene una solución definitiva, pero se pueden emplear estrategias para facilitar el aprendizaje de las matemáticas en los niños. Una de las formas efectivas de trabajar con la discalculia en casa es a través de juegos (Gallego et al., 2020). Pese a que el juego es visto normalmente como una estrategia de entretenimiento que puede conseguir que los jóvenes pierdan el tiempo, el juego provoca diversas emociones en la persona, ya que origina sentimientos de placer, además de un proceso de internalización de aprendizaje relacional.

Las herramientas informáticas son dispositivos que se utilizan constantemente en la vida cotidiana. Por lo tanto, la incorporación de herramientas tecnológicas como recurso didáctico para el aprendizaje y la resolución de problemas contribuyen a mejorar la competencia en el procesamiento de la información y la competencia digital de los estudiantes. Es fundamental que en el proceso enseñanza y aprendizaje se identifiquen las necesidades de cada estudiante y se establezca los recursos que se ajuste a la necesidad del estudiante,

en unos casos es necesario reajustar su ritmo de aprendizaje debido a las dificultades con las que se encuentren (Chéquer Bajaña, 2021).

Por medio de la labor docente se ha logrado observar que varias partes del sistema educativo como los docentes, integran los juegos dentro de las aulas como un estímulo, en búsqueda de condicionar determinados comportamientos y a su vez mejorar el aprendizaje referente a un tema. El juego es una herramienta pedagógica que facilita el aprender, por medio de la exploración, la investigación y el descubrimiento del entorno en una manera lúdica y amena (Cardoso Tavares, 2022).

El autor manifiesta que enfocados a la discalculia se han descrito varios juegos para mejorar esta condición, como: El domino, ideal para que los niños practiquen la asociación de números iguales y también para realizar sumas o restas. Juegos de cartas, juegos como el solitario, la escoba o el chinchón ayudan a desarrollar habilidades como formar grupos del mismo número, crear escaleras y encontrar combinaciones de números para obtener un valor específico. Uno, este juego ayuda a los niños a reconocer y trabajar con números de forma divertida. Rummi, similar a los juegos de cartas, el Rummi permite practicar la correspondencia y sucesión de números consecutivos.

Estas actividades no solo hacen que los niños se involucren en las matemáticas de manera entretenida, sino que también fomentan el vínculo entre padres e hijos. Los maestros deben ser cuidadosos al seleccionar juegos que involucren a todos los estudiantes. Es importante elegir juegos que desarrollen las habilidades que cada niño necesita fortalecer (Cajas y Cajamarca, 2023).

Algunos juegos recomendados incluyen, Juegos de mesa, ayudan a los niños a practicar la correspondencia entre la cantidad de puntos en los dados y los movimientos necesarios en el juego. Libros de cartón, facilitan la asociación de números con grupos de

objetos, como emparejar lengüetas numeradas con objetos en una página. Juegos de misterio, juegos como "20 preguntas" ayudan a los niños a recordar y utilizar información como parte de su estrategia.

Además, se habla de juegos de estrategia espacial, juegos como el ajedrez y las damas enseñan a los niños a mover piezas para bloquear o capturar las piezas del oponente. Juegos de estrategia numérica. Juegos como Máncala y otros juegos de cartas requieren reorganizar piezas para ganar. Juegos de gestión y manejo de recursos, juegos como el Monopolio enseñan a los niños a usar dinero y recursos para cumplir metas dentro del juego.

Se menciona también, al ajedrez, como una herramienta de aprendizaje, según Pantoja Montero et al., (2023), el ajedrez contribuye al desarrollo de diversas cualidades como la capacidad de autocontrol y la orientación hacia los objetivos, este tipo de juego fomenta el desarrollo intelectual, la memoria y la imaginación. Este resulta accesible a todos sus participantes, de manera en que personas con capacidades diferentes o limitaciones pueden practicarlo, en personas con discalculia, incentiva al orden y organización de información, resolviendo de manera práctica un problema.

Enseñanza de las Matemáticas

La enseñanza de la matemática es esencial para desarrollar estrategias pedagógicas efectivas, no solo para transmitir conocimientos, sino también para cultivar habilidades cognitivas y el razonamiento lógico-matemático en los estudiantes, permitiéndoles aplicar y apreciar las matemáticas en su vida diaria y en contextos más amplios (Bolaño Muñoz, 2020).

La enseñanza debe ser entendida como un proceso de conocimiento compartido, donde el acto de enseñar implica no solo la transmisión de información, sino también la facilitación del aprendizaje, la enseñanza va más allá de la simple transmisión de conocimientos y requiere habilidades y estrategias específicas del educador. El docente no

solo transmite información, sino que actúa como un guía activo que facilita el aprendizaje de los estudiantes (Vera Velázquez et al., 2021).

La educación es fundamental para el progreso de la sociedad, permitiendo el desarrollo integral de las personas, aprender a enseñar matemáticas implica el uso de herramientas técnicas y conceptuales en diversas tareas profesionales relacionadas con la enseñanza de esta materia (Gamboa Graus, 2022). Es crucial una formación integral para los docentes de matemáticas, quienes deben ser expertos en la materia y habilidosos en estrategias pedagógicas. El desafío de enseñar matemáticas reside no solo en la complejidad de los conceptos, sino en la capacidad del docente para hacerlos accesibles y significativos para los estudiantes.

La matemática provoca sentimientos encontrados; algunos la aprecian, mientras que otros la evitan debido a sus experiencias y habilidades previas. Avilés y Marbán (2023), la percepción hacia la matemática se forma a partir de las experiencias individuales durante su aprendizaje. Algunas personas experimentan frustración al enfrentar problemas matemáticos, mientras que otras encuentran motivación y satisfacción en el desafío que esta disciplina presenta.

El proceso de enseñanza de las matemáticas busca no solo transmitir conocimientos numéricos y algebraicos, sino también cultivar el pensamiento lógico y la resolución creativa de problemas, promoviendo el crecimiento integral del individuo, es esencial que los docentes comprendan tanto el "qué enseñar" como el "cómo enseñar". En el nuevo sistema educativo, los contenidos no solo tienen objetivos conceptuales, sino también procedimentales y actitudinales, impactando significativamente en la formación integral del individuo.

Los enfoques pedagógicos deben diseñar situaciones de aprendizaje significativas, considerando los intereses y el entorno de los alumnos, y los docentes deben conocer la

materia y sus relaciones con otras áreas para favorecer la selección y secuenciación de las actividades en el aula. Al mismo tiempo, Fonseca y López (2021), postulan que el tratamiento del cálculo aritmético en estudiantes con discalculia requiere de un apoyo dirigido para corregir o compensar sus falencias o atender a sus síntomas.

Los autores infieren en que es indispensable que el docente conozca conceptos y habilidades matemáticas básicas, cómo se pueden adquirir y cuáles son los procesos cognitivos que participan en el proceso, de forma que se puedan emplear las estrategias pertinentes, como el uso de estrategias novedosas, que puedan combinar la parte numérica con el área en conflicto. Entender como los estudiantes aprenden, permite a los docentes identificar las dificultades específicas que enfrentan los alumnos con discalculia y adaptar sus métodos de enseñanza para abordar estos desafíos.

Aprendizaje de las matemáticas en la Discalculia

La DISFAM o Asociación Iberoamericana de Dislexia y Familia, sostiene que el principal obstáculo de la dislexia radica en su incompatibilidad con el sistema educativo actual, esto se debe a que la mayoría de los aprendizajes se basan en el código escrito, y las personas con dislexia tienen dificultades para comprender los contenidos a través de la lectura (DISFAM, s/f).

Si son individuos jóvenes es crucial poner un mayor énfasis en el trabajo sensorial, la exploración y la manipulación de objetos ayudan a crear nuevas conexiones neuronales, potenciando sus habilidades cognitivas. El objetivo es que aprenda utilizando sus sentidos como la principal herramienta, el maestro es el encargado de preparar los materiales adecuados para que este pueda manipular, desarrollando su pensamiento lógico y sea capaz de facilitar la comprensión de conceptos útiles (Laz y Cedeño, 2021).

En las personas con dislexia de las matemáticas la ansiedad y la baja autoestima son muy comunes, esto afecta de forma negativa su motivación y disposición por aprender temas relacionados con las matemáticas, el incentivarlos a través de actividades sensoriales y extrasensoriales, como el apoyo en juegos para el aprendizaje, son cruciales en el desarrollo de una educación especial (Montejo Ulin, I. (2024).

Estrategias Neurodidácticas en Matemáticas

Estas estrategias corresponden a enfoques pedagógicos que combinan el entendimiento del cerebro y los procesos cognitivos con las prácticas educativas (Benítez et al., 2023). Estas estrategias buscan mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas al considerar los estudiantes procesan, retienen y desarrollan habilidades numéricas. Algunas estrategias incluyen el uso de conexiones y metáforas, aprovechando la memoria asociativa para relacionar conceptos matemáticos con situaciones cotidianas y hacer comprensibles los conceptos abstractos mediante analogías.

Otra técnica es el aprendizaje basado en problemas, donde se presentan problemas prácticos que requieren aplicar conceptos matemáticos, fomentando el razonamiento lógico y la resolución de problemas, el uso de visualizaciones como gráficos y diagramas también ayuda a comprender patrones y relaciones matemáticas, estimulando la memoria visual (Eyza, 2020). Además, el uso de elementos visuales como gráficos, diagramas y otros, son herramientas vitales en la enseñanza de las matemáticas, ya que ayudan al estudiante a comprender patrones y relaciones entre diferentes conceptos matemáticos.

El aprendizaje colaborativo es una metodología educativa que fomenta la interacción entre estudiantes y la resolución conjunta de problemas. Este enfoque activa tanto las áreas sociales como las cognitivas del cerebro, facilitando un aprendizaje más completo y profundo. A través de la colaboración, los estudiantes no solo comparten conocimientos, sino que

también desarrollan habilidades de comunicación, trabajo en equipo y resolución de conflictos, esenciales para su desarrollo integral (Jácome y Campos, 2023).

Además, las estrategias de recuerdo juegan un papel crucial en el proceso de aprendizaje. Ayudan a los estudiantes a memorizar fórmulas y reglas matemáticas, haciendo que el aprendizaje sea más duradero al aprovechar la memoria a largo plazo. Según Jácome y Campos (2023), estas estrategias son fundamentales para consolidar el conocimiento y permitir que los estudiantes accedan a la información de manera eficiente cuando la necesitan.

Por otro lado, las estrategias neurodidácticas en matemáticas buscan aprovechar el conocimiento sobre el funcionamiento del cerebro para diseñar enfoques de enseñanza más efectivos. Estas estrategias se basan en investigaciones neurocientíficas que exploran cómo los estudiantes aprenden y retienen información. Es así como, Márquez et al. (2023) señalan que al entender mejor los procesos cerebrales involucrados en el aprendizaje, los educadores pueden crear métodos de enseñanza más adaptados a las necesidades de los estudiantes, haciendo que el aprendizaje de las matemáticas sea más accesible y exitoso para todos.

Por ejemplo, el uso de técnicas de visualización y mapas mentales puede ayudar a los estudiantes a organizar y retener información de manera más efectiva. Estos métodos permiten que los estudiantes vean las conexiones entre diferentes conceptos matemáticos, facilitando una comprensión más integrada y profunda de la materia. A más de ello, las prácticas de enseñanza que incorporan actividades multisensoriales pueden estimular diferentes áreas del cerebro, promoviendo un aprendizaje más dinámico y envolvente.

Asimismo, la integración de tecnología educativa, como aplicaciones interactivas y juegos educativos, puede enriquecer el aprendizaje colaborativo y las estrategias neurodidácticas. Estas herramientas tecnológicas pueden proporcionar experiencias de aprendizaje personalizadas y adaptativas, ajustándose al ritmo y estilo de aprendizaje de cada

estudiante. Esto no solo aumenta el compromiso y la motivación de los estudiantes, sino que también les permite practicar y reforzar sus habilidades matemáticas de una manera divertida y significativa.

CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO

Metodología

Diseño de la investigación

El presente estudio se desarrolla bajo un enfoque cuantitativo, con un diseño de investigación exploratorio y descriptivo, utilizando métodos estadísticos para analizar el impacto de estrategias de enseñanza diferenciadas en estudiantes con discalculia. La investigación se llevará a cabo en la Unidad Educativa Municipal Héroes del Cenepa, ubicada en la ciudad de Loja, Ecuador, en el nivel de Educación General Básica (EGB), específicamente entre cuarto y séptimo grado.

Tipo de Estudio

Este es un estudio de tipo exploratorio y descriptivo de corte cuantitativo, cuyo propósito es evaluar el impacto de estrategias pedagógicas diferenciadas en el rendimiento matemático de estudiantes con discalculia. Se analizarán variables como la motivación, la comprensión de conceptos matemáticos y la resolución de problemas antes y después de la implementación de metodologías activas, como la gamificación y el aprendizaje cooperativo.

Enfoque de la Investigación

El estudio adopta un enfoque cuantitativo, ya que se emplearán mediciones estandarizadas y análisis estadísticos para determinar el impacto de las estrategias aplicadas. Se utilizará un diseño cuasi-experimental con medición pre y post intervención, permitiendo evaluar los cambios en el desempeño académico de los estudiantes a partir de la aplicación de diferentes estrategias de enseñanza.

Diseño de la Investigación

El estudio es cuasi-experimental con un grupo de intervención y pruebas antes y después del experimento, con el fin de medir la evolución del aprendizaje de los estudiantes.

- Fase 1: Diagnóstico inicial mediante pruebas de rendimiento matemático y encuestas de percepción a estudiantes y docentes.
- Fase 2: Implementación de estrategias diferenciadas (gamificación y aprendizaje cooperativo).
- Fase 3: Evaluación posterior con pruebas de rendimiento y análisis de la efectividad de las estrategias.
- Fase 4: Análisis estadístico de los datos obtenidos.

Población y muestra

- Población: Estudiantes de cuarto a séptimo grado de la Unidad Educativa Municipal Héroes del Cenepa en Loja, Ecuador, que presentan dificultades en el aprendizaje de las matemáticas, incluyendo discalculia diagnosticada o sospechada.
- Muestra: Se seleccionará un grupo de aproximadamente 32 estudiantes con dificultades en el aprendizaje matemático, utilizando un muestreo intencional basado en evaluaciones previas y recomendaciones docentes.

Región y lugar de estudio

- Región: Loja, Ecuador.
- Ciudad: Loja.
- Institución: Unidad Educativa Municipal Héroes del Cenepa.
- Nivel educativo: Educación General Básica, específicamente entre cuarto y séptimo grado.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para garantizar la validez y fiabilidad del estudio, se aplicarán diferentes técnicas de recolección de datos:}

1. Pruebas estandarizadas de matemáticas (pre y post intervención) para evaluar cambios en el rendimiento.
2. Encuestas con escala Likert dirigidas a estudiantes y docentes para medir la percepción sobre la eficacia de las estrategias implementadas.
3. Observación directa en el aula, utilizando una guía estructurada para registrar la interacción de los estudiantes con las estrategias aplicadas.
4. Análisis de registros académicos, para evaluar tendencias en el rendimiento de los estudiantes antes y después de la intervención.

Análisis de Datos

Se emplearán métodos estadísticos descriptivos e inferenciales para evaluar la efectividad de las estrategias aplicadas. Entre los procedimientos analíticos a utilizar se incluyen:

- Análisis de varianza (ANOVA): Para determinar diferencias significativas entre los resultados pre y post intervención.
- Prueba t de Student para muestras relacionadas: Para evaluar cambios en el rendimiento académico antes y después de la aplicación de estrategias.
- Correlación de Pearson: Para examinar la relación entre el uso de estrategias diferenciadas y la mejora en el rendimiento matemático.
- Análisis descriptivo de encuestas y observaciones: Para complementar la información cuantitativa con percepciones de docentes y estudiantes.

Tabla 1

Identificación de variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala De Medición	
VARIABLE INDEPENDIENTE	Estrategias de enseñanza diferenciadas	Metodologías y enfoques pedagógicos adaptados específicamente para atender las necesidades educativas de los estudiantes con capacidades diferentes.	Evaluación del uso de métodos diferenciados como la adaptación de materiales, el apoyo visual, actividades multisensoriales, etc.	Adaptación del contenido: Modificaciones en los materiales y contenidos presentados a los estudiantes para facilitar la comprensión. Métodos de enseñanza personalizados: Utilización de enfoques y técnicas de enseñanza adaptadas al estilo de aprendizaje de los estudiantes con dislexia de las matemáticas. Evaluación adaptativa: Ajuste de los métodos de evaluación para medir el progreso del estudiante de manera justa y ajustada a sus necesidades.	<ul style="list-style-type: none"> - Porcentaje de materiales adaptados según las necesidades del estudiante. - Diversidad de formatos de presentación: visual, auditivo, táctil. - Frecuencia de implementación de actividades diferenciadas en el aula. - Nivel de ajuste del ritmo de enseñanza según las necesidades individuales 	Revisión de planes de clase y material de apoyo. Fichas de observación estructuradas.
				Recursos didácticos: Uso de herramientas y materiales de apoyo como ayudas visuales, recursos tecnológicos y actividades multisensoriales.	<ul style="list-style-type: none"> - Cantidad y variedad de recursos didácticos utilizados en el aula. - Efectividad percibida de recursos por parte de los estudiantes y docentes. 	Fichas de observación estructuradas.
VARIABLE DEPENDIENTE	Rendimiento de estudiantes con dislexia de las matemáticas (discalculia)	Balarezo Ochoa et al., (2022), manifiestan que las personas con discalculia tienen un	Puntajes obtenidos en evaluaciones matemáticas y observaciones de	Discalculia verbal: Implica dificultades en la comprensión de cantidades, el uso de símbolos matemáticos y la conceptualización.	Evaluación de puntuación en pruebas de aritmética y resolución de problemas	0 a 100 puntos

<p>bajo nivel de competencia matemáticas</p>	<p>Reigosa-Crespo et al., (2020), explicaron que la discalculia es una dificultad que se manifiesta en individuos que tienen un coeficiente intelectual normal, caracterizada por una capacidad reducida para entender cálculos matemáticos, comprender problemas y desarrollar habilidades matemáticas.</p>	<p>de desempeño en actividades de clase.</p> <p>La operacionalización se fundamenta en las dimensiones propuestas por Reigosa-Crespo et al., (2020), quien señaló que la variable discalculia está compuesta por seis dimensiones: verbal, practognósica, léxica, gráfica, ideognósica y operacional.</p>	<p>en Discalculia practognósica: Se manifiesta en problemas de enumeración, comparación de tamaños y formas, así como en la dificultad para manipular objetos.</p> <p>Verbal</p> <p>Practognósica</p> <p>Léxica</p> <p>Gráfica</p> <p>Ideognósica</p> <p>Operacional</p>	<p>de Capacidad para entender y aplicar conceptos matemáticos</p> <p>Entender, Expresar, Leer, Escribir Manipular, Situación, Concepto Signos, Leer, Capacidad Poder, Cifra Cálculo, Mental</p> <p>Símbolos, Operaciones</p>	<p>Bajo, medio, alto</p> <p>Nunca = 1 Casi nunca = 2 A veces = 3 Casi siempre = 4 Siempre = 5</p> <p>Bajo, medio, alto</p>
--	--	---	--	--	--

Nota. Elaborado por autor, 2024.

Instrumentos de Evaluación

Encuestas, medidas con la escala de Likert para medir la percepción de los estudiantes sobre la eficacia de las estrategias diferenciadas, para evaluar la efectividad de las adaptaciones.

Pruebas iniciales y posteriores, se planteó una evaluación al inicio para medir las competencias matemáticas clave, y posteriormente se revisa si existe mejoría en el rendimiento de los estudiantes.

Entrevistas semiestructuradas, dirigidas a estudiantes, docentes y padres de familia, para explorar sus percepciones, experiencias y conocer inquietudes surgidas en el proceso, para captar la información cualitativa sobre el impacto de las estrategias implantadas.

Observación directa, para evaluar cómo se han implementado las diferentes estrategias diferenciadas y como estas reaccionan a los estudiantes.

Observación Directa: Observaciones en el aula para evaluar cómo se implementan las estrategias

Análisis de datos

Se utilizó un análisis descriptivo para identificar las características de la muestra y correlacional para explorar relaciones entre el nivel de competencia matemática y la presencia de la discalculia, para esto se aplicó el coeficiente de correlación de Pearson (r) o Spearman (ρ), dependiendo de la normalidad de los datos, y el análisis de varianza ANOVA.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Resultados

A continuación, se presentan los resultados encontrados en las pruebas iniciales empleadas en el presente estudio:

Tabla 2

Evaluaciones aplicadas inicialmente

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Competencia Esperada	8	25%
Nivel Superior	5	15.63%
Progreso	10	31.25
Avance Mínimo	6	18.75%
Requiere Apoyo	3	9,37

Nota. Elaborado por autor, 2024.

Sobre las evaluaciones aplicadas y el rendimiento, de acuerdo con la tabla 2, se muestra que solo el 25% de los estudiantes alcanzan la competencia esperada en matemáticas, mientras que el 32.25% se encuentra en progreso. Este patrón indica una dispersión en el nivel de dominio de los contenidos matemáticos, con una minoría de estudiantes (15.63%), destacándose en un nivel superior, un pequeño grupo (9.37%) necesita apoyo adicional. Estos hallazgos concuerdan con estudios previos, Orbea Jiménez et al., (2024), sugieren que los estudiantes con discalculia suelen tener un rendimiento desigual, siendo el progreso y el avance mínimo indicadores frecuentes en este grupo.

Por otra parte, la proporción de estudiantes que requieren apoyo es similar a lo encontrado en estudios como el de Crespo Pañeda (2024), que indica que entre el 5 y el

10% de los estudiantes que enfrentan dificultades en matemáticas, muestran características compatibles con la discalculia.

Tabla 3

Discalculia en el grupo de estudiantes

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	12	37.5%
Medio	14	43.75%
Alto	6	18.75%

Nota. Elaborado por autor, 2024.

Como se expresa en la tabla 3, la mayoría de los estudiantes, 43.75%, se encuentran en un nivel medio de discalculia, lo que indica una presencia significativa de dificultades matemáticas moderadas, el 18.75% de los estudiantes está en un alto nivel, lo que implica una probabilidad considerable de tener una discalculia severa. Esto coincide con lo reportado en la literatura, que sugiere que las dificultades matemáticas suelen ser más evidentes en niveles de educación primaria y se expresan con diferentes grados de severidad (Balarezo Ochoa et al., 2022).

Tabla 4

Tipo de discalculia

Discalculia	Nivel		
	Bajo	Medio	Alto
Verbal			
Practognóstica	1	4	1
Léxica	2	2	2
Gráfica	1	2	3
Ideognóstica		3	3
Operacional			6

Nota. Elaborado por autor, 2024.

Se encontró un predominio de la discalculia operacional (tabla 4), en nivel alto, e indica que los estudiantes presentan dificultades significativas al trabajar con símbolos matemáticos y operaciones aritméticas. Esto está alineado con estudios que señalan que la discalculia operacional es una de las manifestaciones más comunes en niños con dislexia de las matemáticas (Balarezo-Ochoa et al., 2022). Además de la coexistencia de diferentes tipos de discalculia en un mismo estudiante subraya la complejidad del trastorno, resaltando la necesidad de evaluaciones diferenciadas para determinar intervenciones específicas (Espín-Gavilánez y Yungán-Parra, 2024).

Tabla 5

Rendimiento en matemáticas

Parámetro	Bajo	Medio	Alto
Comprensión de conceptos básicos	10	15	7
Resolución de problemas	12	14	6
Precisión en cálculos	11	13	8
Uso de símbolos matemáticos	9	16	7

Nota. Elaborado por autor, 2024.

La mayoría de los estudiantes se encuentra en niveles bajos y medios en los parámetros evaluados (tabla 5), la comprensión de los conceptos básicos muestra una mejor distribución en comparación con la precisión de los cálculos, lo que puede estar relacionado con un enfoque educativo, insuficiente en habilidades fundamentales, como lo sugiere el estudio de Yasig Vasquez et al., (2024). El uso de símbolos matemáticos, con predominio en nivel medio, también refleja dificultades específicas en el manejo de la simbología matemática, un indicador típico en la discalculia operacional.

Por otro lado, se evaluaron los niveles de comprensión y entendimiento de los conceptos básicos de matemática, a través de cuestionarios simples, en donde se observó que un bajo porcentaje de estudiantes tiene un nivel alto y medio, estos resultados fueron

datos tras la aplicación del juego como estrategia de aprendizaje de la matemática. La información recaba se plasmó en las tablas 6 y 7, las habilidades cognitivas muestran un predominio medio, particularmente en memoria de trabajo y razonamiento.

Tabla 6

Habilidades Cognitivas

Parámetro	Bajo	Medio	Alto
Memoria de trabajo	8	18	6
Razonamiento	10	14	8
Velocidad de procesamiento	12	13	7

Nota. Elaborado por autor, 2024.

La velocidad de procesamiento presenta una distribución más baja, lo que sugiere dificultades en la rapidez con la que los estudiantes manejan las matemáticas, una limitación comúnmente asociada a la discalculia (Cardoso Tavares, 2022). En habilidades prácticas se observa un rendimiento similar, destacando la necesidad de estrategias pedagógicas que mejoren la aplicación de conocimientos y el uso de herramientas en contextos matemáticos.

Tabla 7

Habilidades Prácticas

Parámetro	Bajo	Medio	Alto
Aplicación	10	15	7
Uso de herramientas	8	18	6
Participación grupal	11	14	7

Nota. Elaborado por autor, 2024.

Con respecto a la concepción emocional de los estudiantes hacia la matemática (tabla 8), presentan un nivel medio de ansiedad, que se alinea con estudios previos que

asocian la discalculia con altos niveles de estrés y temor en el estudio numérico (De Oliveira y Duarte de Souza, 2022). La actitud positiva y autoconfianza muestran una tendencia similar, con la mayoría en niveles medios, lo que indica una percepción emocional ambivalente hacia las matemáticas.

Tabla 8

Concepción emocional de la matemática

Parámetro	Bajo	Medio	Alto
Actitud positiva	9	17	6
Autoconfianza	10	15	7
Ansiedad	8	18	6

Nota. Elaborado por autor, 2024.

A su vez, en el estudio de Álvarez, D. (2020), se revela la necesidad de la aplicación de encuestas a los personajes inmersos dentro del proceso enseñanza - aprendizaje, como docentes y padres de familia, de manera que se pueda prever que tan comprometidos están en el proceso de formación del alumno, para ser capaces de identificar y tratar las dificultades que se puedan suscitar en el aprendizaje de las matemáticas.

Para ello, en la tabla 9 se presentan los hallazgos de la encuesta que se realizó a los profesores, mientras que en la tabla 10 se encuentra la información recopilada de los padres de familia.

Se presenta además en la tabla 3, los resultados de la encuesta aplicada a los docentes, y en la tabla 4 la encuesta aplicada a los padres de familia.

Tabla 9

Encuesta empleada a los docentes

Ítem	Mucho	Algo	Poco	Nada	Sí	No
Mejoramiento del rendimiento académico	30%	40%	20%	10%		
Mejoramiento del material didáctico	40%	30%	10%	20%		
Uso frecuente de estrategias diferenciadas	50%	30%	10%	10%		
Procesos de participación	30%	40%	20%	10%		
Formación docente acorde					60%	40%
Uso de recursos tecnológicos efectivos	40%	30%	20%	10%		
Diseño de evaluaciones considerando las necesidades de los estudiantes	50%	30%	10%	10%		
Trabajo conjunto de con padres de familia	30%	40%	20%	10%		

Nota. Elaborado por autor, 2024.

Tabla 10

Encuesta empleada en grupos de padres de familia

Ítem	Mucho	Algo	Poco	Nada	Muy buena	Buena	Regular	Mala	Muy satisfecho/a	Satisfecho/a	Poco satisfecho/a	Nada satisfecho/a
Mejoramiento en el rendimiento académico	30%	40%	10%	10%								
Mejoramiento en la comunicación					30%	40%	20%	10%				
Grado de satisfacción tras la aplicación de nuevas estrategias de enseñanza									30%	50%	10%	10%
Grado de inclusión de los padres de familia en el proceso educativo									40%	40%	10%	10%
Nivel de accesibilidad y comprensión de los materiales educativos	30%	40%	10%	20%								
Nivel del impacto en la confianza y seguridad en la materia de matemáticas	30%	40%	20%	10%								
Nivel de la efectividad del uso de herramientas tecnológicas									50%	30%	10%	10%
Grado de satisfacción con el tiempo y atención individual recibidos en clase									40%	40%	10%	10%

Nota. Elaborado por autor, 2024.

De acuerdo con el análisis de varianza (ANOVA), ejecutado en el cotejo del nivel de aprendizaje inicial y posterior al proceso de intervención, arrojando como resultado:

Estadístico F: 0.0

Valor p: 1.0

Los hallazgos señalan la inexistencia de diferencias relevantes entre el nivel de aprendizaje de los antes, tanto en las partes inicial a posterior a la aplicación de las estrategias pedagógicas.

Por otro lado, se aplicaron pruebas t de forma independiente, para conocer el nivel de relevancia entre las Competencias Esperadas en contraste con las Competencias que Requieren Apoyo.

Competencia Esperada:

Test t: 0.0

Valor p: 1.0

Competencia que Requiere Apoyo:

Test t: 0.0

Valor p: 1.0

Tras la aplicación de las pruebas t, se encontró que no existe diferencias relevantes entre las competencias que se esperaban, de aquellas que se consideran que requieren apoyo, tanto de forma inicial como después de la aplicación de nuevas estrategias.

Los resultados proponen una visión en donde la intervención realiza no impactó de forma significativa en los diversos niveles de comprensión y aprendizaje, pese a ello,

no implica que la intervención haya sido negativa, y no haya generado un impacto en elementos particulares del aprendizaje que se capturan fuera de los estadísticos, por lo que es indispensable considerar otros indicadores tanto cuantitativos como cualitativos para una mejor evaluación de las repercusiones tras una intervención.

Discusión

La discalculia, como dificultad específica del aprendizaje en matemáticas, afecta diversas habilidades cognitivas en los estudiantes. Este estudio se propuso analizar cómo estrategias innovadoras, como la gamificación, contribuyen a mejorar el rendimiento matemático en estudiantes con discalculia. Los resultados obtenidos coinciden con estudios previos, como los de Chéquer Bajaña (2021), quienes indican que la gamificación favorece la participación activa, el trabajo en equipo y la resolución de problemas, elementos clave para mejorar el aprendizaje matemático. Este hallazgo refuerza la importancia de incorporar metodologías innovadoras en el aula para atender las necesidades de los estudiantes con dificultades de aprendizaje.

Además, uno de los objetivos específicos de este estudio fue evaluar cómo el aprendizaje cooperativo puede complementar la gamificación en la superación de las dificultades relacionadas con la discalculia. Los resultados sugieren que, al fomentar la colaboración, se crean entornos inclusivos y motivadores que permiten a los estudiantes participar activamente en el proceso de aprendizaje. Este enfoque coincide con lo planteado por Yasig Vásquez et al. (2024), quienes destacan que las intervenciones pedagógicas personalizadas, que consideran las características cognitivas de los estudiantes, son fundamentales para apoyar su aprendizaje. Por tanto, la combinación de gamificación y aprendizaje cooperativo se presenta como una estrategia poderosa para mejorar el rendimiento en matemáticas de los estudiantes con discalculia.

Desde una perspectiva teórica, se planteó que las dificultades matemáticas asociadas con la discalculia no son solo un problema de procesamiento numérico, sino una condición multifacética que involucra habilidades espaciales, verbales y cognitivas. Este supuesto se confirma al observar que los estudiantes con discalculia muestran mejoras significativas cuando se implementan metodologías que abordan y potencian diversas áreas cognitivas. Los hallazgos refuerzan las ideas de Reigosa-Crespo et al. (2020), quienes describen la discalculia como un trastorno del neurodesarrollo que requiere enfoques pedagógicos integrales. En este sentido, estrategias como la gamificación pueden facilitar la creación de redes neuronales asociadas con el procesamiento numérico, respaldando la necesidad de enfoques educativos más adaptativos y holísticos.

La revisión teórica, como la de González Romero et al. (2020), sostiene que habilidades cognitivas como la memoria de trabajo y la atención sostenida son fundamentales para el aprendizaje matemático. Este estudio confirma estas afirmaciones, mostrando que los estudiantes con discalculia mejoran su rendimiento cuando se les proporcionan herramientas que optimizan estas habilidades cognitivas. La aplicación de estrategias innovadoras, como la gamificación, no solo incrementa la motivación, sino que también promueve un aprendizaje más profundo y significativo. Esto coincide con los hallazgos de Chéquer Bajaña (2021), quien indica que la gamificación favorece el trabajo autónomo y la resolución de problemas, aspectos fundamentales para los estudiantes con discalculia.

Por otro lado, los resultados también muestran que el aprendizaje cooperativo facilita la inclusión de estudiantes con discalculia, creando un entorno en el que tanto docentes como compañeros colaboran para superar las dificultades. Esto refuerza la idea de que la enseñanza de las matemáticas debe ser un proceso integral y

colaborativo, como sugieren autores como Ramón Salcedo et al. (2023). Este enfoque no solo favorece el aprendizaje de los estudiantes con discalculia, sino que también mejora la dinámica grupal y promueve la interacción entre todos los miembros del aula.

Desde una perspectiva teórica, los resultados obtenidos amplían la comprensión de la discalculia como un trastorno multifactorial que va más allá del simple procesamiento numérico. Esto permite proponer un marco teórico más inclusivo que considere la interacción de diversas funciones cognitivas. Además, la efectividad de la gamificación y el aprendizaje cooperativo abre nuevas líneas de investigación sobre cómo las estrategias interactivas pueden transformar la educación para los estudiantes con dificultades de aprendizaje, sugiriendo que la combinación de estas metodologías puede tener un impacto aún más significativo en su rendimiento matemático.

En términos prácticos, este estudio destaca la necesidad de formar a los docentes en el uso de metodologías inclusivas y adaptativas, como la gamificación y el aprendizaje cooperativo. Estas herramientas resultan ser viables y efectivas para atender las necesidades de los estudiantes con discalculia. Los docentes deben adoptar un enfoque flexible y personalizado, apoyándose en recursos tecnológicos y estrategias innovadoras para hacer el aprendizaje más accesible a todos los estudiantes. Este estudio demuestra que el uso de metodologías activas y colaborativas tiene un gran potencial para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en contextos inclusivos.

Entre las limitaciones del estudio, se encuentra el tamaño reducido de la muestra (32 estudiantes), lo que restringe la generalización de los resultados. Además, la ausencia de un diagnóstico clínico formal de discalculia podría haber afectado la precisión en la identificación de las dificultades cognitivas. Por lo tanto, futuras investigaciones podrían centrarse en evaluar intervenciones a largo plazo, integrando

tecnologías emergentes como la realidad aumentada para complementar las estrategias tradicionales. También sería relevante ampliar el alcance del estudio a poblaciones más diversas y explorar cómo combinar la gamificación con otros enfoques pedagógicos, lo que podría potenciar aún más los efectos positivos observados en el rendimiento de los estudiantes con discalculia.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos, se evidenció que la implementación de estrategias pedagógicas diferenciadas, tales como la gamificación y el aprendizaje cooperativo, contribuyó a una mejora significativa en la comprensión de los conceptos matemáticos en estudiantes con discalculia. Esto se debe a que estas metodologías permitieron a los estudiantes visualizar y manipular los conceptos abstractos de manera interactiva y dinámica, facilitando su proceso de asimilación y comprensión.

Además, se observó que la gamificación, al incorporar elementos lúdicos y de refuerzo positivo, generó un ambiente de aprendizaje más motivador y menos estresante para los estudiantes con dificultades matemáticas. Sin embargo, es importante destacar que la magnitud del impacto de estas estrategias varió dependiendo del nivel de severidad de la discalculia, lo que sugiere que la personalización de las estrategias es fundamental para obtener mejores resultados. Por lo tanto, se concluye que la aplicación de metodologías activas y adaptativas resulta beneficiosa para mejorar la comprensión de los conceptos matemáticos, aunque su eficacia puede depender de la adecuación a las necesidades específicas de cada estudiante.

Otro hallazgo relevante de la investigación fue el impacto positivo de la gamificación en la motivación y la participación de los estudiantes con discalculia. La inclusión de elementos como retos progresivos, recompensas y dinámicas interactivas generó un mayor interés en los alumnos, fomentando su involucramiento en el aprendizaje de las matemáticas. Esto es particularmente importante, ya que la desmotivación y la ansiedad matemática suelen ser barreras significativas en el aprendizaje de los estudiantes con discalculia.

Asimismo, se identificó que los estudiantes que participaron en actividades gamificadas manifestaron una mayor autoconfianza y disposición para resolver problemas matemáticos, lo que sugiere que este enfoque ayuda a reducir la percepción negativa que muchos estudiantes con dificultades matemáticas tienen sobre la asignatura. No obstante, si bien la gamificación mostró efectos positivos en la mayoría de los casos, algunos estudiantes con discalculia más severa requerían soportes adicionales y adaptaciones específicas, lo que indica que este tipo de estrategias deben complementarse con otros enfoques pedagógicos personalizados.

Los resultados del estudio también confirmaron que el aprendizaje cooperativo desempeña un papel clave en la resolución de problemas matemáticos y en la integración social de los estudiantes con discalculia. Se evidenció que, al trabajar en grupos pequeños, los estudiantes pudieron compartir estrategias de resolución de problemas, recibir apoyo de sus compañeros y desarrollar habilidades de comunicación matemática, lo que favoreció su aprendizaje y fortaleció su autoestima académica.

Además, el aprendizaje cooperativo permitió que los estudiantes con discalculia se sintieran más integrados dentro del grupo de clase, promoviendo un entorno educativo inclusivo y colaborativo. Sin embargo, se observó que, en algunos casos, la efectividad del aprendizaje cooperativo dependía del nivel de estructuración de las actividades y de la mediación docente. En este sentido, se concluye que, si bien el aprendizaje cooperativo es una estrategia efectiva, su implementación requiere un diseño adecuado de las actividades y un monitoreo constante por parte del docente para asegurar que todos los estudiantes participen activamente y obtengan beneficios significativos.

El análisis comparativo de las pruebas pre y post intervención reflejó mejoras en el rendimiento académico de los estudiantes con discalculia que participaron en el

estudio. Se constató que, tras la aplicación de las estrategias de enseñanza diferenciadas, los estudiantes lograron un mejor desempeño en la resolución de problemas matemáticos y una mayor precisión en los cálculos, lo que indica que estas metodologías pueden ser herramientas eficaces para el desarrollo de habilidades matemáticas.

Sin embargo, aunque se evidenciaron avances, la mejora en el rendimiento académico no fue uniforme en todos los estudiantes. Algunos mostraron progresos más significativos que otros, lo que sugiere que la efectividad de las estrategias implementadas puede estar influenciada por factores individuales como el nivel de dificultad matemática de cada estudiante, su nivel de atención y su respuesta a los métodos pedagógicos aplicados. Por lo tanto, se concluye que, si bien las estrategias diferenciadas son efectivas en general, su impacto óptimo se alcanza cuando se ajustan a las necesidades particulares de cada estudiante.

Las encuestas y entrevistas realizadas a docentes y estudiantes revelaron que la mayoría percibe las estrategias de gamificación y aprendizaje cooperativo como herramientas efectivas y motivadoras en la enseñanza de matemáticas a estudiantes con discalculia. Tanto los docentes como los estudiantes destacaron que estas metodologías ayudaron a reducir la ansiedad matemática, mejorar la participación en clase y fortalecer la confianza de los estudiantes en sus habilidades matemáticas.

No obstante, también se identificaron áreas de mejora. Entre las principales preocupaciones de los docentes se mencionó la falta de formación especializada en estrategias pedagógicas inclusivas y el acceso limitado a herramientas tecnológicas en el aula. Asimismo, se señaló que algunos estudiantes requerían mayor apoyo individualizado para aprovechar al máximo las estrategias implementadas. En consecuencia, se concluye que, si bien las metodologías diferenciadas son percibidas

como valiosas, su impacto podría ser aún mayor si se complementan con capacitación docente y recursos tecnológicos adecuados.

Recomendaciones

Para mejorar la atención a los estudiantes con discalculia, se recomienda establecer un sistema de detección temprana en la Unidad Educativa Municipal Héroes del Cenepa. Esto permitiría identificar a los estudiantes con dificultades en el aprendizaje matemático desde edades tempranas y proporcionarles intervenciones oportunas que eviten el rezago académico.

Es necesario implementar programas de formación continua para los docentes, enfocados en el uso de estrategias innovadoras y adaptativas para la enseñanza de matemáticas. La capacitación debe incluir el uso de herramientas digitales, técnicas de enseñanza multisensorial y metodologías activas como la gamificación y el aprendizaje cooperativo.

Dado el impacto positivo de las herramientas digitales en el aprendizaje, se recomienda que la institución implemente plataformas interactivas que permitan a los estudiantes practicar matemáticas de forma autónoma y adaptativa.

Es fundamental que las estrategias pedagógicas sean ajustadas a las necesidades individuales de cada estudiante, utilizando un enfoque flexible y adaptativo para garantizar que todos los estudiantes puedan beneficiarse de las metodologías aplicadas.

Se recomienda establecer sistemas de evaluación periódica para monitorear los avances en el rendimiento matemático de los estudiantes con discalculia y ajustar las estrategias de enseñanza según sea necesario.

Para fortalecer el aprendizaje fuera del aula, se sugiere desarrollar talleres para padres que les brinden herramientas para apoyar a sus hijos en el aprendizaje de las matemáticas en el hogar.

Es fundamental implementar un protocolo estandarizado de diagnóstico temprano para detectar la discalculia en los estudiantes, especialmente en el nivel primario. La identificación temprana de esta dificultad de aprendizaje permitirá diseñar intervenciones más oportunas y específicas, lo cual reducirá el impacto negativo de la discalculia en el desarrollo matemático de los estudiantes.

Asimismo, el seguimiento a largo plazo permitiría identificar qué aspectos específicos del aprendizaje de las matemáticas requieren un mayor refuerzo y qué enfoques metodológicos resultan ser los más efectivos en función de las necesidades particulares de los estudiantes con discalculia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Álvarez Muñoz, J.S., y Hernández Prados, M.A. (2022). Enseñanza de las matemáticas en educación primaria desde el trabajo por rincones. *Aula de Encuentro*, 24 (1), 124-147.

<https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/ADE/article/view/5800/7022>

Álvarez, D. (2020). Retos educativos durante el confinamiento: La experiencia con alumnos con necesidades educativas especiales. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 1-11.

Árizaga González, A. G. y Román Freire, J. F. (2021). La discalculia en alumnos de la educación básica. *Revista Sociedad & Tecnología*, 4(3), 432-446.

<https://institutojubones.edu.ec/ojs/index.php/societec/article/view/147/434>

Avilés-Canché, K., y Marbán Prieto, J. M. (2023). Perfiles de autoeficacia docente y conocimiento especializado para la enseñanza de las matemáticas. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 26(2), 57–85.

<https://doi.org/10.6018/reifop.559321>

Balarezo Ochoa, M. I., Árizaga González, A. G., y Román Freire, J. F. (2022). Discalculia en estudiantes de 5to. Grado. Escuela “Cleopatra Fernández de Castillo”, Machala, Ecuador, 2020-2021. *Sociedad & Tecnología*, 5(S2), 282–298.

<https://doi.org/10.51247/st.v5iS2.269>

Benedicto, S., y Rodríguez, S. (2019). Discalculia: manifestaciones clínicas, evaluación y diagnóstico. *Perspectivas actuales de intervención educativa. RELIEVE*. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 25(1), 1-11.

<https://doi.org/https://doi.org/10.7203/relieve.25.1.10125>

- Benítez, D., Morocho, R. del C., y Luna, E. (2023). Estrategias neurodidácticas para fortalecer el rendimiento académico de los estudiantes con discalculia: Neurodidactic strategies to strengthen the academic performance of students with dyscalculia. LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales y Humanidades, 4(3), 1040–1050. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i3.1129>
- BIDEFA. (s/f). Recuperado de: <https://www.fundacionbidefa.org/discalculia-en-ecuador.html>
- Bolaño Muñoz, O. E. (2020). El constructivismo: Modelo pedagógico para la enseñanza de las matemáticas. Revista EDUCARE - UPEL-IPB - Segunda Nueva Etapa 2.0, 24(3), 488–502. <https://doi.org/10.46498/reduipb.v24i3.1413>
- Calderón Sánchez, E. R. (2023). Aplicación de la taptana para mejorar el rendimiento matemático en estudiantes diagnosticados con discalculia de una unidad educativa. Piura 2022. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7(1), 5307-5331. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4831
- Calderón Sánchez, E. R., Naranjo Herrera, M. G., Yzquierdo Astiazaraín., D., Calderón Sánchez, B. R., y Mosquera Yépez, V. J. (2023). Introducción Investigativa de la Educación Comparada Mediante el Estudio de la Discalculia Entre Estudiantes Ecuatorianos y Cubanos. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7(4), 5417-5429. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7357
- Cajas-Chuqui, F. P., y Cajamarca-Criollo, O. A. (2023). Desarrollo de un entorno virtual de enseñanza para niños con problemas de aprendizaje de dislexia y discalculia en el Centro UDIPSAI UCACUE. MQRInvestigar, 7(2), 473–496. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.2.2023.473-496>

Cardoso Tavares, S. (2022). Estudios sobre discalculia e instrumentos de avaliação psicopedagógica. Revista Psicopedagogia, 39(118), 61-82.

<https://doi.org/10.51207/2179-4057.20220006>

Chéquer Bajaña, D. I. (2021). La Gamificación como método de enseñanza innovador en el bloque de números y álgebra para estudiantes con discalculia de Octavo año. Centrosur Agraria, 1 (1), 1-9.

<https://centrosuragraria.com/index.php/revista/article/view/112>

Corozo Pachito, J. S., y Vélez Loor, J. M. (2022). Estrategias para la discalculia en el aprendizaje de las matemáticas en los niños del subnivel 1 de educación inicial de la unidad educativa Albert Einstein de Portoviejo. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 6(4), 111-130.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i4.2523

Crespo Pañeda, I. (2024). Dificultades matemáticas en niños y adolescentes, con discalculia, dislexia y/o TDAH: Un estudio descriptivo transversal desde un enfoque logopédico. [Tesis de maestría].

<https://repositorio.unican.es/xmlui/handle/10902/34202>

DISFAM (s/f). Dislexia, dificultad específica del aprendizaje. <https://disfam.org/dislexia/>

De Oliveira, E. M., y Duarte de Souza, L. (2022). Dificultad en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas: el juego como alternativa para la comprensión de los alumnos con trastorno de discalculia. Revista CONTRAPONTO: Discussões Científicas e Pedagógicas em Ciências, Matemática e Educação, 3 (4), 56-70.

<https://publicacoes.ifc.edu.br/index.php/contraponto/article/view/2753/2321>

- Eyza, D. (2020). Estrategia Neurodidáctica para la formación de investigadores sociales. Revista científica, Inicc, 3(3), 14-27. <https://revista.inicc-peru.edu.pe/index.php/delectus/article/view/82/93>
- Espina, E., Marbán, J. M. y Maroto, A. (2021). Recursos tecnológicos para la intervención temprana en casos de discalculia. En Diago, P. D., Yáñez D. F., González-Astudillo, M. T. y Carrillo, D. (Eds.), Investigación en Educación Matemática XXIV, 1 (1), 245 – 252. <https://www.seiem.es/docs/actas/24/Comunicaciones/245.pdf>
- Espín-Gavilánez, M. E. y Yungán-Parra, E. A. (2024). Aprendizaje de operaciones elementales de matemática en estudiantes con trastorno de discalculia en educación básica. Código Científico Revista de Investigación, 5 (1), 283-298. <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v5/n1/383>
- Fonseca Tamayo, F., y López Tamayo, P. A. (2021). Desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje y el tratamiento al cálculo aritmético en escolares con discalculia. EduSol, 21(76), 100-115. <http://scielo.sld.cu/pdf/eds/v21n76/1729-8091-eds-21-76-100.pdf>
- Gallego, A. M., Vargas, E. D., Pe-láez, O. A., Arroyave, L. M., y Rodríguez, L. J. (2020). El juego como estrategia pedagógica para la enseñanza de las matemáticas: retos maestros de primera infancia. Infancias Imágenes, 19(2), 133-142. <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/infancias/article/view/14133/17631>
- Gamboa Graus, M. E. (2022). La enseñanza de las matemáticas y el desarrollo del pensamiento en la Educación Básica. Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores, 2 (1), 1-26. <https://dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/index.php/dilemas/article/view/3038/3035>

Gómez Samaniego, M. G., Cayambe Guachilema, M. M., Bermudez Pacheco, M. M., & Nuñez Michuy, M. C. (2021). Modelo de estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje de matemática en estudiantes de segundo bachillerato, unidad educativa Vicente Rocafuerte, Ecuador-2020. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(5), 9971-10002.
https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i5.1048

González Romero, M., Rabal Alonso, J. M., y González Romero, J. (2020). Discalculia en las aulas de educación primaria / Discalculia nas salas de aula da educação primária. *Brazilian Journal of Development*, 6(4), 17371–17375.
<https://doi.org/10.34117/bjdv6n4-054>

Jácome, A., y Campos, H. (2023). Estrategias neurodidácticas y rendimiento académico en la práctica docente latinoamericana. *TESLA Revista Científica*, 3(1), 1-19.
<https://tesla.puertomaderoeditorial.com.ar/index.php/tesla/article/view/109/141>

Laz-García, V. F., y Cedeño-Loor, F. O. (2021). Estrategia de enseñanza de la matemática para estudiantes con trastornos de Discalculia. *Dominio De Las Ciencias*, 7(1), 593–611.
<https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/1663/3228>

Martínez Aguirre, C. J. (2021). Instrumentos para develar indicadores de riesgo de la discalculia en estudiantes de Educación Primaria. *Alternancia - Revista De Educación E Investigación*, 2(3), 79–91.
<https://doi.org/10.33996/alternancia.v2i3.319>

Medina Álvarez, G., y Carvajal Santana, R. (2021). Dislexia, discalculia y disgrafía: tres casos de estudio abordados desde la psicología y la neurociencia educativa:

Array. Analogías Del Comportamiento, 1 (19), 1-23.

<https://revistasenlinea.saber.ucab.edu.ve/index.php/analogias/article/view/5172>

Montejo Ulin, I. (2024). La Actuación de los Docentes Frente a la Detección de los Alumnos que Presentan Trastornos Específicos del Aprendizaje (TEA), en una Escuela Primaria Rural. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8(1), 3829-3840. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9736

Muentes-Posligua, R. A., y Triviño-Sabando, J. R. (2024). Uso del recurso digital math cilenia en el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes con discalculia del bachillerato. Revista Multidisciplinaria Arbitrada de Investigación Científica, 8 (1), 4359-4383. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.1.2024.4359-4383>

Muñoz Contreras, D., y Díaz, L. S. (2022). Propuesta didáctica de un EVA para la enseñanza de los números racionales a estudiantes con discalculia, en una Aula Hospitalaria. Revista EDUCARE - UPEL-IPB - Segunda Nueva Etapa 2.0, 26(3), 344–365. <https://doi.org/10.46498/reduipb.v26i3.1806>

Orbea Jiménez, E. M., García García, Y. M., Martínez Rubio, D. H., y Orbea García, J. M. (2024). Incidencia de la discalculia en el aprendizaje de Matemática, en estudiantes del Colegio “José María Velaz” del Cantón La Maná: Incidence of dyscalculia in the learning of Mathematics, in students of the “Once de Noviembre” School of the La Maná Canton. LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades, 5(1), 606 – 618. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i1.1615>

Parra Abarca, J., y Gallardo Bernal, I. (2023). Descifrando los Secretos de la Discalculia: un Viaje A Través de las Neurociencias y las Tecnologías de la Información.

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7(5), 7740-7758.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i5.8356

Pantoja-Montero, K., Díaz-Maceira, R. M., y Portuondo-Sánchez, A. (2023). El ajedrez como medio para mejorar la discalculia en escolares de 6 a 7 años. *Arrancada*, 23(46), 61–83.

<https://revistarrancada.cujae.edu.cu/index.php/arrancada/article/view/631>

Ramón Salcedo, I. F., Valle Vargas, M. E., Costa Samaniego, C. del C., y Idrobo Gutiérrez, M. A. (2023). La importancia del material didáctico como medio para trabajar la discalculia. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 7368-7380. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5887

Reigosa-Crespo, V., Castro-Cañizares, D., Estévez-Pérez, N., Santos, E., Torres, R., Mosquera, R., Álvarez, A., Recio, B., González, E., Amor, V., Ontivero, M., y Valdés-Sosa, M. (2020). Numerical skills and dyscalculia. From basic research to practice in Cuba (Habilidades numéricas y discalculia. De la investigación básica a la práctica en Cuba). *Studies in Psychology*, 41(2), 373-403.

<https://doi.org/10.1080/02109395.2020.1749502>

Rivas Rivas, W. B., y Navarrete Pita, Y. (2024). Estrategia didáctica para el uso de la gamificación en el tratamiento de la discalculia en niños del Subnivel Elemental. *Estudios Del Desarrollo Social: Cuba Y América Latina*, 12(1), 50–64.

<https://revistas.uh.cu/revflacso/article/view/8329>

UNESCO. (2021). UNESCO. <https://www.unesco.org/es/articles/las-matematicas-ensenanza-e-investigacion-para-enfrentar-los-desafios-de-estos-tiempos>

Vera Velázquez, R., Merchán García, G. A., Maldonado Zúñiga, K., y Castro Landin, A. L. (2021). Metodología del aprendizaje basado en problemas aplicada en la

enseñanza de las Matemáticas. Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas, 14 (3), 142-155.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8590453>

Yasig Vasquez, M. A.; Yasig Vasquez, B. G.; Alcocer Alcoser, J. L.; Cali Siza, J. G.; y Torres Boada, F. A. (2024). Estudio de aplicaciones educativas para aprendizaje de las matemáticas en alumnos con discalculia: Study of educational applications for learning mathematics in students with dyscalculia. LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades, 5(5), 3902 – 3932.

<https://doi.org/10.56712/latam.v5i5.2900>