

Universidad Pedagógica Nacional

Facultad de Ciencia y Tecnología

**Maestría en Tecnologías de la Información Aplicadas a la
Educación**

**Estrategias de intervención basadas en la memoria y la atención para
disminuir la discalculia en estudiantes de cuarto grado.**

Bogotá, noviembre 2025



**Estrategias de intervención basadas en la memoria y la atención para
disminuir la discalculia en estudiantes de cuarto grado.**

Paula Alejandra Rodríguez Chitiva

Director

Doc. Jaime Ibáñez

Bogotá, noviembre 2025



Derechos de Autor

“Para todos los efectos, declaró que el presente trabajo es original y de mi total autoría; en aquellos casos en los cuales he requerido del trabajo de otros autores o investigadores, hemos dado los respectivos créditos”. (Artículo 42, parágrafo 2, del Acuerdo 031 del 4 de diciembre de 2007 del Consejo Superior de la Universidad Pedagógica Nacional).



Este trabajo de grado se encuentra bajo una Licencia Creative Commons de Reconocimiento – No comercial – Compartir igual, por lo que puede ser distribuido, copiado y exhibido por terceros si se muestra en los créditos. No se puede obtener ningún beneficio comercial y las obras derivadas tienen que estar bajo los mismos términos de licencia que el trabajo original.



DEDICATORIA

Este apreciado y anhelado logro se consagra, en primer lugar, a Dios, quien día a día me permite vivir esta maravillosa experiencia como educadora, enfrentando retos y dificultades que me impulsan a reflexionar y aprender de mis errores, forjándome como una persona más sabia, justa, objetiva y empática en la enseñanza, trazando el camino de las futuras generaciones.

Mi profunda gratitud a la Universidad Pedagógica Nacional (Educadora de Educadores) por permitirme abrir las puertas de su alma máter, que considero mi segundo hogar. De manera especial, extendiendo mi reconocimiento a mi tutor de tesis, el maestro Jaime Ibáñez, por su apoyo incondicional durante todo este proceso, por brindarme sus valiosos aportes que contribuyeron significativamente al éxito de este proyecto de investigación y por haber tenido la paciencia de acompañarme en este camino.

A mi madre, Yolanda Chitiva, mi ángel en este trayecto, autora de mi historia y proyectos. Su cariño inagotable y gran corazón han sido faro de mi bienestar, permitiéndome cruzar caminos difíciles y ver que todo es posible con perseverancia y esfuerzo.

A mi padre, Fabio Rodríguez, por inculcarme valores y principios sólidos. Sus consejos, su gran racionalidad y la valentía que me ha enseñado me han permitido afrontar las situaciones adversas. A mi hermana, por su optimismo y sus frases motivadoras que siempre me han animado a lograr mis metas con constancia.

A todas las personas que formaron parte en la consolidación de este proyecto educativo y las largas jornadas dedicadas para llevar a cabo este gran sueño. Finalmente, este logro queda grabado en la memoria de mi pequeño y mejor amigo de infancia, Matías, quien se marchó al cielo el presente año, pero cuya valiosa compañía permaneció desde inicios de mi carrera.



RESUMEN

Los Ambientes Virtuales de Aprendizaje pueden servir como soporte y complemento de las clases presenciales, permitiendo extender las actividades de aprendizaje más allá del aula física. En tal sentido, el objetivo central de la investigación parte del análisis sobre el uso de una estrategia pedagógica basada en el desarrollo de la memoria de trabajo y la atención sostenida implementando un AVA. El enfoque metodológico empleado fue cuantitativo cuasi-experimental; se aplicaron test para medir los niveles de discalculia a una muestra de 42 estudiantes de diferentes sexos con edades entre 9 y 10 años que luego se dividieron en dos grupos experimental y control, el análisis de los datos se realizó mediante las técnicas estadísticas ANCOVA y tablas de frecuencia. Los resultados demostraron que al implementar estrategias tecnológicas en los estudiantes son efectivas para aumentar su rendimiento escolar y bajar los niveles de discalculia, así el Ambiente Virtual de Aprendizaje contenga actividades de atención y memoria o no. Concluyendo que estos entornos integran recursos variados, promueven la interactividad y pueden complementar la educación presencial.

Palabras claves: Discalculia, Ambientes Virtuales de Aprendizaje, Estrategias pedagógicas



ÍNDICE

DEDICATORIA.....	4
RESUMEN.....	5
ÍNDICE.....	6
ÍNDICE DE TABLAS.....	9
ÍNDICE DE FIGURA.....	10
INTRODUCCIÓN.....	11
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA.....	13
1.1. Planteamiento del problema.....	13
1.2. Justificación.....	17
1.3. Objetivos.....	20
1.3.1. Objetivo general.....	20
1.3.2. Objetivos específicos.....	20
CAPÍTULO II. ESTADO DEL ARTE.....	21
2.1. Internacionales.....	21
2.2. Nacional.....	24
CAPÍTULO III. Descripción del desarrollo tecnológico.....	28
3.1 Título de la propuesta tecnológica.....	28
3.2. Justificación.....	28



3.3. Metodología.....	29
CAPÍTULO IV. MARCO TEÓRICO	31
4.1. Discalculia	31
4.1.1. Orígenes.....	31
4.1.2. Conceptualización de discalculia.....	33
4.1.3. Tipos de discalculia	35
4.2. Estrategias educativas de intervención	36
4.2.1. Estrategias de intervención educativa para la discalculia.....	38
4.3. Relevancia para la inclusión educativa en Colombia	44
4.4. Marco legal	45
CAPÍTULO V METODOLOGÍA	47
5.1. Tipo de investigación	47
5.2. Diseño metodológico.....	47
5.3. Población	49
5.4. Operacionalización de las variables	51
• Variable Independiente.....	51
5.4.1 Hipótesis	51
5.5. Técnicas e instrumentos de la investigación	52
5.5.1 Recolección de datos	53



5.5.2 Análisis de los resultados	55
5.6. Etapas de la investigación	56
CAPÍTULO VI RESULTADOS	60
6.1. Análisis de los datos	60
6.1.1 Análisis ANCOVA	60
6.1.2 Análisis de las encuestas.....	66
6.1.3 Análisis y comparación de los test de discalculia.....	69
6.2. Discusión de los resultados	70
CONCLUSIONES.....	73
PROYECCIONES.....	76
BIBLIOGRAFÍA.....	77
Referencias fotográficas	81



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Estrategias educativas para la discalculia.....	40
Tabla 2 Marco Legal en Colombia.....	45
Tabla 3 Comparación entre los grupos.....	49
<i>Tabla 4</i> Muestra de los estudiantes.....	50
Tabla 5 Resultados del test de discalculia.....	58
Tabla 6 Distribución de la muestra.....	61
Tabla 7 Edades de los estudiantes.....	62
Tabla 8 Prueba de Normalidad.....	62
Tabla 9 Descriptivos del prest y post de discalculia.....	63
Tabla 10 Varianza.....	63
Tabla 11 Prueba de Inter-sujeto.....	64
Tabla 12 Medias marginales estimadas.....	65
Tabla 13 Comparación de las encuestas.....	67
Tabla 14 Matriz comparativa de los test de discalculia.....	69



ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1 Tipos de Discalculia.....	35
Figura 2 Herramienta Tecnológica Google Classrom.....	41
Figura 3 Herramienta tecnológica Genially.....	42



INTRODUCCIÓN

La educación en muchos países representa un faro dentro de la sociedad iluminando todos los entornos que están apagados o a oscuras, jugando un papel crucial en la enseñanza del hombre y en su formación en la sociedad. En Colombia, por ejemplo, el sistema educativo se enfrenta a distintos desafíos referente al acceso a recursos, infraestructura educativa y tecnológica, la discriminación y exclusión entre los estudiantes, lo cual muchas veces produce un impacto en la calidad de la educación. Estas limitantes se visualizan en las diferentes áreas académicas principalmente en matemáticas que requiere de la integración entre teoría y práctica para su comprensión; por consiguiente, se hace necesario el empleo de estrategias pedagógicas que contribuyan a mejorar estas limitaciones.

En tal sentido, la presente investigación se basó en diseñar estrategias de intervención basadas en la memoria y la atención para disminuir la discalculia en estudiantes de 4to grado a través de una herramienta tecnológica. Por lo tanto, iniciamos conociendo de manera general el término de discalculia, el cual es poco común entre las personas y se caracteriza por dificultades como la confusión de números y signos, problemas con conceptos de tiempo y dinero, y ansiedad ante las matemáticas; a menudo, la asocian con alteraciones en la memoria de trabajo y en el procesamiento numérico, y puede ser necesario un enfoque de enseñanza multisensorial y estrategias de apoyo.

Entre las estrategias de apoyo que se pueden ofrecer dentro del salón de clases se encuentran brindar tiempo adicional en exámenes, permitir el uso de calculadora o un espacio tranquilo para trabajar, las cuales pueden ayudar a reducir la ansiedad, coordinación escuela-



familia, ya que es crucial la colaboración entre los padres, los maestros y los especialistas para crear un plan de apoyo unificado; además, es importante emplear juegos o estrategias lúdicas, logrando así que el aprendizaje de la asignatura matemática sea más ameno y efectivo; implementar herramientas tecnológicas en la planificación pedagógica como por ejemplo, las aulas virtuales de aprendizaje (Castaño et al., 2023).

Dentro de este orden de ideas, se indica que las aulas virtuales mejoran la discalculia al ofrecer un entorno de aprendizaje personalizado y motivador, entre sus beneficios están: el acceso a herramientas multisensorial y visuales como juegos y simulaciones para hacer los conceptos matemáticos más concretos, la adaptación al ritmo individual con herramientas que se ajustan a la comprensión de cada estudiante y una mayor motivación gracias a la retroalimentación inmediata y un enfoque más inclusivo.

La propuesta de diseñar y aplicar un AVA buscó la forma de abordar una serie de desafíos educativos y tecnológicos, al mismo tiempo que aprovecha oportunidades significativas para transformar la enseñanza de las matemáticas.



CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

La educación en la actualidad ha sufrido diferentes transformaciones y ha asumido retos especialmente en la manera de enseñar y aprender, algunos producidos por el acelerado avance de las tecnologías, otros debido a la pandemia del COVID-19 y la falta de motivación por parte de los educandos por adquirir los contenidos de las diferentes áreas como por ejemplo matemáticas; lo cual ha causado un bajo rendimiento escolar y a veces hasta la deserción escolar. Otro factor que también afecta el aprendizaje matemático y cada vez se hace más constantes entre los educandos principalmente en niños de educación primaria es la discalculia.

Investigaciones recientes a nivel internacional han evidenciado un incremento en la identificación de la discalculia gracias al desarrollo de herramientas de evaluación más precisas, en Europa, por ejemplo, un estudio en el Reino Unido estima que al menos el 6% de los estudiantes en edad escolar presentan algún grado de discalculia (Butterworth, 2010); por su parte, en Estados Unidos, datos del National Center for Learning Disabilities (2019) destacan que más de 2,4 millones de estudiantes enfrentan este trastorno, requiriendo estrategias pedagógicas específicas y un apoyo constante para superar sus dificultades en matemáticas.

De igual manera, la organización American Psychiatric Association (2013) afirma que entre el 5% y el 7% de las personas en el mundo tiene discalculia. Este trastorno dificulta que se comprendan definiciones numéricas, la resolución de operaciones básicas y problemas en la asignatura de matemáticas, lo que puede llevar a un bajo rendimiento en esta área; afectando, además, el rendimiento de las personas en otras materias que requieren



razonamiento lógico y numérico, como ciencias naturales, física y química; generando barreras significativas para su rendimiento académico y desarrollo cognitivo.

En Colombia, aunque los estudios específicos sobre la prevalencia de la discalculia son limitados, se considera aproximadamente que un porcentaje de niños en edad escolar específicamente entre el 3% y el 5% presentan este trastorno, según datos extrapolados de investigaciones internacionales y estudios locales sobre dificultades de aprendizaje, en este orden de ideas informes del Ministerio de Educación Nacional (2021) señalan que los problemas relacionados con el aprendizaje matemático son una de las causas primordiales que contribuyen a que los estudiantes tengan un bajo nivel académico, especialmente en áreas rurales y en comunidades con menos acceso a recursos educativos.

Asimismo, estos informes del MEN señalan que el uso de tecnologías para mitigar la discalculia en el país es incipiente, aunque se están empleando iniciativas como el Plan Nacional de Tecnologías Educativas (PNTE), el cual ha comenzado a promover la incorporación de herramientas digitales en las aulas, reconociendo su potencial para abordar estos desafíos.

Dentro de la misma perspectiva Gutiérrez (2021) señala que existen gran variedad de estrategias basadas en las TIC, además, se pueden emplear para mejorar condiciones como la discalculia y las mismas se usan tanto desde el hogar como en el colegio. Estas herramientas son un medio transformador para “Los maestros en los ambientes de aprendizaje, fomentan la motivación y el interés en los estudiantes, es un apoyo para los procesos educativos, brinda igualdad de oportunidades y ayudar a los estudiantes discalculicos a superar su discapacidad en gran medida” (p. 35).



De igual manera, en el estudio de Pozo y Marcano (2024) demostraron que a través de la TIC específicamente implementando la Gamificación se mejoró significativamente los niveles de discalculia entre el grupo de estudiante, obteniendo beneficios en cuanto a las dificultades de aprendizaje en la memoria, comprensión y actividades de clases activas; por lo tanto, se confirma que si se integra y usa la tecnología y herramienta digital en la planificación pedagógica, se hace más efectivo el proceso de enseñar y aprender de los educandos, particularmente en el área de las matemáticas. Además, los autores indican que estas estrategias tecnológicas son desconocidas por muchos docentes todavía.

En este sentido, se evidencia las transformaciones que requiere el sistema educativo específicamente en la asignatura de matemáticas; donde las nuevas tecnologías son uno de los factores que contribuyen a estos cambios, ya que se adaptan a las necesidades de los educandos, los motiva a lograr un rendimiento académico positivo y adquirir nuevos conocimientos, hacen que el proceso educativo sea más divertido, dinámico, eficaz y activo; además, las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), son de gran apoyo para el docente en su planificación pedagógica favoreciendo las habilidades educativas de los estudiantes, su razonamiento lógico y para comprender las operaciones del área de matemáticas.

Dentro de la misma visión, la presente investigación buscó en un primer momento identificar los índices de discalculia que presentan los educandos de cuarto grado de la institución educativa Distrital Santa Lucía y luego mediante estrategias pedagógicas y tecnológicas reducir este trastorno, abordando principalmente su proceso cognitivo en el aprendizaje de la representación numérica, orientado a las actividades que serán empleadas en el aula virtual y a los requerimientos educativos de los educandos.



Asimismo, se señala que las herramientas tecnológicas en la actualidad impactan significativamente en los sistemas educativos, cambiando los procedimientos de enseñar y aprender, además, facilitan el acceso a la información, promueven la interactividad y la cooperación, en las mismas el aprendizaje es personalizado, permiten a los educandos tener acceso a una gran variedad de recursos pedagógicos digitales, tales como: video, libro interactivo, tutoriales, entre otros, rompiendo barreras geográficas y ampliando el acceso a la educación; sin embargo, es importante acotar que también enfrenta retos como la brecha digital, los accesos y la formación o capacitación tecnológica.

Por lo tanto, es importante resaltar la necesidad de intervenciones que no solo se enfoquen en la cantidad de contenido, sino que también consideren las dificultades cognitivas específicas que los niños con discalculia experimentan. Esta propuesta, se fundamenta en los hallazgos de la investigación al incorporar estrategias que aborden de manera directa las dificultades cognitivas identificadas, utilizando plataformas digitales que faciliten la intervención de manera personalizada y accesible, que incluya estrategias para desarrollar la memoria de trabajo y la atención sostenida.

En consecuencia, se plantea las siguientes pregunta problema:

¿Cuál es el efecto del uso de una estrategia pedagógica basada en el desarrollo de la memoria de trabajo y la atención sostenida, implementada en un ambiente digital de aprendizaje, sobre el nivel de discalculia y el logro de aprendizaje en estudiantes de cuarto grado de primaria?



Contexto de la investigación

La investigación se desarrolló en la Institución Educativa distrital Santa Lucía colegio concesionado a Cafam desde el año 2000, la cual está ubicada al sur oriente de la ciudad de Bogotá, en la localidad 18 Rafael Uribe-Uribe, barrio El Pesebre. Cuenta actualmente con 1544 estudiantes que se clasifican en los estratos 1 y 2, los cuales se caracterizan por ser una población marginal y migrante; estos factores traen como consecuencia una gran cantidad de problemas como familias disfuncionales, falta de afecto y maltrato intrafamiliar. A raíz de lo expuesto surge el centro educativo teniendo como soporte básico de su trabajo el afecto como cátedra fundamental y un Proyecto Educativo Institucional centrado en el Desarrollo Integral y Autónomo.

Su visión y misión se basan en ser el mejor colegio de la localidad y con base en las disposiciones legales y en el compromiso con el Proyecto de Nación Colombiano. Además, contribuir a mejorar la calidad de vida de los niños, niñas, jóvenes, sus familias y la comunidad de la localidad Rafael Uribe-Uribe.

Sus objetivos se encuentran amparados en los valores corporativos de la Caja de Compensación Cafam. La cultura del humanismo y la solidaridad enmarcan la estrategia institucional para dar respuesta a las necesidades y expectativas de nuestra comunidad, estudiante, padres de familia y colaboradores. Desde este ángulo se promulgan, divulgan y aplican los principios y valores corporativos.

1.2. Justificación

La educación actual se encuentra en un proceso de transformación significativo, impulsado por la tecnología, los cambios sociales y la necesidad de adaptarse a un mundo



cada vez más complejo, adoptando nuevos métodos de impartir los conocimientos como la educación a distancia y la digitalización de los procesos educativos, evidenciando tanto las oportunidades como las desigualdades existentes. La tecnología se ha convertido en una herramienta clave para la enseñanza y el aprendizaje, con un auge de plataformas online, recursos educativos digitales y nuevas metodologías como el aprendizaje adaptativo.

En tal sentido, en este siglo XXI se busca desarrollar competencias como el pensamiento crítico, la creatividad, la resolución de problemas, la colaboración y la adaptabilidad, más allá de la mera transmisión de conocimientos; reconociendo la importancia de garantizar el acceso a una educación de calidad para todos, independientemente de su origen socioeconómico, ubicación geográfica o capacidades. Donde los sistemas educativos sean flexibles y respondan a las necesidades individuales de los estudiantes, reconociendo la diversidad de estilos de aprendizaje y ritmos de desarrollo, además de brindarle una formación continua a los docentes en nuevas metodologías y herramientas digitales se hace fundamental para garantizar una enseñanza efectiva.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han transformado la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, ofreciendo nuevas herramientas y entornos para la comprensión y resolución de problemas; las TIC facilitan al estudiante la visualización de conceptos abstractos, la exploración interactiva y la personalización del aprendizaje, adaptándose a las necesidades individuales de cada uno y fomentando la colaboración entre pares en esta área académica. De igual manera, ofrecen entornos dinámicos para la resolución de problemas, permitiendo a los estudiantes explorar diferentes estrategias y recibir retroalimentación inmediata y pueden hacer que el aprendizaje de las



matemáticas sea más divertido y atractivo a través de juegos interactivos y recompensas, aumentando la motivación de los estudiantes.

Por lo antes expuesto, el presente trabajo permitió analizar diversos comportamientos de los estudiantes, a partir de los procesos cognitivos que intervienen en la resolución de sucesiones de tipo numérico, identificación de patrones y sucesiones en la representación numérica. De igual manera, se utilizó material digital interactivo, en el cual se desarrollaron ejercicios prácticos de razonamiento lógico y de abstracción de información. Esta propuesta se justificó a medida que el estudiante usó la herramienta multimedia que permitió reforzar sus conocimientos de adición y sustracción, operaciones numéricas y ejercicios de atención y memoria.

Asimismo, parte de esas observaciones educativas que se realizaron por medio de este proyecto conformaron un espacio real de investigación donde se analizó cada uno de los factores que intervienen en el trastorno de la discalculia en temprana edad y como estos materiales digitales pueden ser útiles en el aprendizaje matemático. Se consideró útil una consulta de literatura de juegos para la discalculia y desde el ámbito espacial textos de matemática contextualizada, esto con el objetivo de validar la interfaz y las actividades adecuadas para su ejecución.

Por otra parte, en la adquisición del conocimiento, es importante analizar los tipos de comportamiento desde la percepción, la memoria y el aprendizaje, hasta interpretación que posee a partir de la lectura de enunciados y su capacidad para resolverlos, por medio de la psicología cognitiva organizada y el uso de la información recibida a través de los sentidos.



1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Analizar el efecto del uso de una estrategia pedagógica basada en el desarrollo de la memoria de trabajo y la atención sostenida, implementada en un ambiente digital de aprendizaje, sobre el procesamiento numérico en estudiantes de cuarto grado de primaria de la Institución Educativa distrital Santa Lucía.

1.3.2. Objetivos específicos

- Diseñar un ambiente virtual de aprendizaje para el procesamiento numérico en estudiantes de cuarto grado de primaria, que incluya estrategias pedagógicas para fortalecer la memoria de trabajo y la atención sostenida.
- Comparar los resultados de pruebas de nivel de discalculia entre dos grupos de estudiantes de cuarto grado de primaria: uno que aprende en un entorno con estrategias de mejora de la memoria y la atención y otro que aprende en un entorno sin estas estrategias.
- Comparar los resultados de pruebas de logros de aprendizaje entre dos grupos de estudiantes de cuarto grado de primaria: uno que aprende en un entorno con estrategias de mejora de la memoria y la atención y otro que aprenden un entorno sin estas estrategias.

CAPÍTULO II. ESTADO DEL ARTE

En este apartado se propone profundizar en la línea de acción de la investigación sobre el empleo de estrategias educativas innovadoras para reducir la discalculia en estudiantes de cuarto grado. Se seleccionaron fuentes bibliográficas internacionales y nacionales que contribuyeran y orientaran en el enfoque y desarrollo del presente trabajo investigativo.

2.1. Internacionales

La investigación de Tapia et al. (2025) titulada “Estrategias sensorio motrices para el trabajo en tiempo y espacio en niños con discalculia”, en el diagnóstico previo se evidenció que por la falta de conocimiento de los docentes y el poco empleo de estrategias y herramientas educativas adecuadas empeoran la situación en los estudiantes referente a la comprensión de las nociones espaciales y temporales en el área de matemáticas. Su metodología fue cualitativa y se aplicó el análisis de contenido, para la recolección de los datos se aplicó entrevista y la técnica de observación a una población de 32 estudiaste donde 16 tenían diagnosticado discalculia. Los resultados demostraron que al integrar estrategias sensorio motrices mejoró de manera considerable la comprensión de los niños en cuanto a dirección, secuencia y lateralidad, así como también beneficio un entorno inclusivo, de colaboración y de participación activa entre los educandos con problemas en el aprendizaje del área de matemáticas.

Esta investigación aporta importancia a la presente en cuanto a lo esencial que es el empleo de estrategias y herramientas educativas para mejorar el promedio de los estudiantes en la asignatura de matemáticas y se hace más necesario cuando presentan un diagnóstico de



discalculia; además, se debe tener presente la capacitación del docente sobre estas técnicas y del trastorno.

La investigación de Vanessa y Marcano (2024) desarrollada en Ecuador y cuyo título fue “La gamificación en el aprendizaje significativo en niños con discalculia”; su objetivo se basó en establecer como influye esta estrategia lúdica en el aprendizaje de estudiantes con este trastorno; su metodología fue cualitativa, interpretativa e inductiva, para la recolección de los resultados se aplicó un test antes y uno post a una muestra de 10 estudiantes donde se evaluó los conocimientos y habilidades matemáticas. Los resultados arrojaron que la estrategia educativa basada en la gamificación fue efectiva, ya que se mejoró el nivel de aprendizaje y su motivación por adquirir nuevos conocimientos, disminuyendo el trastorno de la discalculia. Este estudio evidenció lo necesario que es emplear y combinar estrategias y métodos de aprendizaje innovadores y adaptados a los requerimientos actuales de los estudiantes mejorando así el rendimiento académico de los que presentan discalculia.

Árizaga y Román (2021) en su investigación sobre el análisis de la discalculia en estudiantes de educación básica, donde señala que enseñar el área de matemática es un reto para el docente, el cual debe diseñar y emplear estrategias que logren motivar y mejorar el aprendizaje de los educandos. Su metodología fue cualitativa de tipo descriptiva, documental y bibliográfica, se empleó el análisis de contenido para obtener los hallazgos. Los resultados demostraron los tipos, características y síntomas más relevantes de la discalculia; al igual que las posibles soluciones mediante problemas matemáticos como una estrategia didáctica alterna con el fin de disminuir esta condición mientras en los casos donde la discalculia es adquirida por errores académicos, se solucionó revirtiendo las limitaciones en esta asignatura de los estudiantes de educación básica.



Este estudio es relevante para el presente, ya que muestra las tipologías de la discalculia y lo importante que es para los docentes implementar actividades y métodos que ayuden a los estudiantes a minimizar este trastorno.

El trabajo investigativo de Corozo y Vélez (2022) titulado “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”, afirma que antes de emplear una estrategia pedagógica para mejorar los conocimientos matemáticos se debe realizar un diagnóstico previo y conocer si los estudiantes presentan discalculia; esta investigación se basó en el empleo de estrategias pedagógicas para mejorar la discalculia y mejorar el proceso de aprendizaje en el área de matemáticas en los estudiantes luego de efectuar un diagnóstico previo; su paradigma metodológico fue cuantitativo de tipo transversal, la muestra fue de 16 educandos.

Los hallazgos demostraron en el análisis previo que gran cantidad de los educandos presentaban el trastorno y no fue diagnosticado; concluyendo que, si se implementan estrategias pedagógicas basadas en la edad y el grado de discalculia del niño, sumado a un apoyo y orientación adecuada del docente se pueden obtener resultados favorables en el proceso de aprendizaje del estudiante.

Dentro de la misma perspectiva, sobre cómo se debe realizar un diagnóstico previo para medir el trastorno de la discalculia en el aprendizaje de las matemáticas, se encuentra la investigación de Martínez (2019) basada en la discalculia y competencias matemáticas en estudiantes de 2° grado de un centro educativo de Lima-Perú; cuyo objetivo general fue la demostración del vínculo entre estos dos términos; su paradigma fue cuantitativa, descriptiva no experimental. Se aplicaron instrumentos investigativos como encuesta y observación a una



muestra de 40 estudiantes de 2° grado de la institución educativa. Los resultados arrojaron que existe una relación positiva entre los diferentes tipos de discalculia y las competencias matemáticas lo cual se determinó mediante las diferentes pruebas implementadas para medir los grados de este vínculo y comprobar así las hipótesis propuestas.

En cuanto a al aporte de las dos investigaciones anteriores a la presente se observa que sirven de orientación y guía, referente a que antes de implementar una estrategia, método o actividad educativa para mejorar el rendimiento de los estudiantes en el área de las matemáticas es recomendable realizar un diagnóstico previo sobre el trastorno de la discalculia, lo cual va servir para seleccionar la mejor herramienta y conocer el tipo y el nivel en que se encuentra el niño.

2.2. Nacional

La investigación de Pedroza (2023) titulada “Estrategia pedagógica como alternativa de aprendizaje para aportar al manejo de la discalculia en estudiantes de tercer grado”, cuyo objetivo principal fue identificar como la ansiedad que presentan algunos niños hacia el área de matemática se relaciona con el trastorno de discalculia y a la vez demostrar que con las estrategias pedagógicas adecuadas puede mejorar el proceso de enseñar y aprender. Su enfoque metodológico fue cualitativo, se basó en análisis de contenido. Los hallazgos encontrados fueron que al aplicar técnicas basadas en los sensorial y en la motricidad dentro de los salones de clases se produce mayor motivación entre los estudiantes e interés por aprender y adquirir nuevos conocimientos en el área de las matemáticas; lo cual también les ayuda al control y desarrollo de habilidades cognitivas y emocionales especialmente si presenta discalculia.



El estudio investigativo de Castaño et al. (2023) realizado en Santander Colombia, el cual lleva por título “Estrategia Pedagógica Para el Mejoramiento de los Aprendizajes Asociados a la Discalculia en Estudiantes de Grado Cuarto”, en su inicio se observó las dificultades que presentaban los estudiantes del centro educativo donde se desarrolló la investigación referente al rendimiento educativo en el área de matemáticas específicamente en las operaciones básica (suma, resta, multiplicación y división), esto debido al trastorno de discalculia, problemas que muy pocas veces es abordado desde el ámbito escolar y el cual les causa ansiedad a los estudiantes.

Su enfoque fue cuantitativo experimental, se realizó un diagnóstico previo para conocer el conocimiento de los estudiantes en cuanto al pensamiento numérico y operaciones básicas matemáticas; luego se implementó la estrategia educativa la cual se dividió en cuatro fases con diferentes actividades. obteniendo como resultado que al emplear estrategias pedagógicas adecuadas en el área de matemáticas mejoró el aprendizaje y contribuyó a la disminución de la discalculia en los educandos de la institución educativa donde se realizó el estudio investigativo.

Este trabajo investigativo tiene relación con la investigación ya que establece que antes de implementar estrategias para medir los grado de discalculia se debe realizar un diagnóstico previo sobre el proceso de aprendizaje de los estudiantes específicamente en el área de las matemáticas.

Así mismo, Garzón (2021) realizó un trabajo investigativo cuya finalidad se basó en elaborar, crear y efectuar una estrategia pedagógica con el propósito de que los estudiantes interpretaran y reconocieran las propiedades geométricas de las figuras planas y los sólidos a través de la papiroflexia elaborando 3 figuras geométricas en origami; su investigación fue



realizada sobre muestra de 25 educandos de grado noveno de la Institución Educativa Manuel Elkin Patarroyo del Municipio de Girardot (Cundinamarca). Así obtuvo como resultado que al aplicar esta técnica en la clase de geometría se favorece la percepción espacial, ayudando al educando a resolver problemas matemáticos.

El estudio realizado por Díaz (2021) cuyo objetivo central se basó en el “Fortalecimiento del Pensamiento Espacial y Geométrico en los niños y niñas de 5° Básica Primaria Mediante la Implementación de Guías Didácticas en el Colegio Integrado Llano Grande”, por medio de un diseño metodológico, de tipo cualitativo donde se aplicó una evaluación al inicio del estudio, después se implementó una guía didáctica y por último realizó una prueba final., Concluyendo que mediante la metodología que se implementó se observó un progreso específico en donde cada educando de la muestra obtuvo progreso según su propio ritmo en el aprendizaje del razonamiento espacial geométrico y a la vez creciera su motivación e interés por las matemáticas.

La investigación de Peña (2020) realizada en Bucaramanga se basó en implementar actividades lúdicas para disminuir en los estudiantes los trastornos de dislexia, disgrafía y discalculia de un centro educativo; su metodología fue cualitativa, descriptiva con estudio múltiple, la muestra fue de cuatro estudiantes cada uno estaba diagnosticado con uno de los trastornos a estudiar, además se indagó en las diferentes teorías sobre estos problemas de aprendizaje que presentan algunos educandos; se aplicó una prueba diagnóstica para conocer el nivel de dificultad de cada participante.

Los hallazgos evidenciaron que al aplicar la propuesta lúdica contribuyó en la mejora de los niños en cuanto al desarrollo de habilidades relacionadas con la forma de leer, escribir y el razonamiento matemático, de igual manera demostró una disminución en los problemas



de aprendizaje y los cognitivos, encontrando mejoras en su rendimiento académico y en su proceso de aprender.

El estudio investigativo de Aguilar, Fonseca y Guarín (2014) realizado en Bucaramanga, se enfocó en emplear estrategias pedagógicas como apoyo en el proceso de enseñar y aprender de los educandos con discalculia de segundo grado en una institución educativa. Su metodología fue cualitativa de investigación acción; se capacitaron en herramientas lúdicas sobre el comportamiento cognitivo y corporal a los docentes quienes eran el objeto de estudio, con el fin de manejar eficazmente las dificultades de los estudiantes en el área de las matemáticas. Concluyendo que las propuestas de estrategias pedagógicas presentadas a los docentes para que luego ellos la emplearan dentro del aula de clases, fueron efectivas obteniendo un impacto positivo en los estudiantes, motivándolos, despertando el interés de adquirir más conocimientos en el área de las matemáticas y aminorando la deserción escolar, aumentando su rendimiento académico en esta asignatura.

Las investigaciones seleccionadas como antecedentes nacionales, sirvieron de apoyo para el desarrollo del presente trabajo investigativo y su propuesta pedagógica innovadora; ya que al conocer las metodologías, técnicas, herramientas y estrategias que se han implementado en los estudios seleccionados, ayudo a diseñar la estrategia pedagógica que se desea aplicar y a la vez obtener una visión más amplia de cómo abordar a la población objeto de estudio.



CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DEL DESARROLLO TECNOLÓGICO

3.1 Título de la propuesta tecnológica

Diseño e implementación de dos Ambiente Virtual de Aprendizaje, basados en la memoria y atención numérica, para mejorar los niveles de discalculia.

3.2. Justificación

Al consultar y observar las diferentes investigaciones sobre las deficiencias en la memoria y atención numérica en niños, de las cuales algunas se analizaron en el marco teórico de la presente investigación, se evidenció que estas dificultades de aprendizaje pueden estar relacionadas con la discalculia, una discapacidad de aprendizaje para las matemáticas, o con un trastorno de la memoria de trabajo, que afecta la capacidad de usar información a corto plazo. Las causas pueden ser neurológicas y las manifestaciones incluyen dificultades para reconocer números, contar, sumar o retener instrucciones.

Una forma de ayudar a que estas deficiencias mejoren, es a través de apoyo visuales, crear rutinas, hacer que los niños repitan pasos verbalmente y usar herramientas tecnológicas adaptadas a las necesidades de cada niño. De igual manera, Pozo y Marcano (2024) plantean lo esencial que es incorporar la tecnología en el proceso de enseñar y aprender de los estudiantes; aunque en la actualidad estas herramientas no son empleadas por todos los docentes y menos para tratar dificultades de aprendizaje como la discalculia.

Por consiguiente, uno de los retos de los docentes es buscar estrategias metodológicas didácticas que puedan relacionarse con la realidad y la enseñanza de los contenidos que se desea transmitir, sin embargo, las limitaciones de los recursos tecnológicos han provocado desconocimiento y el manejo inadecuado de las herramientas digitales. La estrategia



innovadora y digital implementadas en la investigación fue un AVA, el cual permitió mostrar actividades pedagógicas en el área de las matemáticas, utilizando la plataforma tecnológica Genially, con la finalidad de contribuir en las mejoras de los procesos de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas referente a la memoria y atención numérica, fortaleciendo los conocimientos de los estudiantes que participaron en la propuesta y disminuyendo sus niveles de discalculia.

Se seleccionó la plataforma Geneally por ser la que mejor se adaptaba a los requerimientos de la propuesta tecnológica que se quería implementar; además, es un programa fácil de manejar tanto para el docente como para el estudiante, el cual ofrece gran cantidad de plantillas interactivas que se pueden aplicar y es flexible en su diseño. Asimismo, es una herramienta colaborativa y basada en la nube, permitiendo el acceso desde cualquier lugar y la integración con otras plataformas educativas.

3.3. Metodología

El diseño del AVA en la plataforma Genially fue divertido, fácil de manipular, flexible, sencillo y práctico; se buscó que tanto el docente como el estudiante interactuaran sobre el tema y las actividades que se emplearon, con la finalidad de obtener la atención y participación de los educandos, contribuir en mejorar su rendimiento académico y principalmente en disminuir los niveles de discalculia que se reflejaron en el test realizado.

Se elaboraron dos AVA uno con estrategias de fortalecimiento de memoria y atención y el otro sin las estrategias. Por consiguiente, la metodología se basó en emplear actividades y dinámicas divertidas, donde el docente se sintiera familiarizado al momento de explicar cada una dentro del AVA, logrando así que los estudiantes comprendieran lo que



debían realizar y entendieran el contenido de la clase de una manera diferente a la tradicional; logrando resolver las operaciones matemáticas empleadas.

El AVA se realizó en varias fases en un primer momento las actividades relacionadas a la memoria y atención numérica fueran parecidas a las implementadas en el test de discalculia, esto con el fin de poder medir con mayor exactitud la comparación entre los resultados de este instrumento antes y después de aplicar el AVA; luego que estuvieran en concordancia con los contenidos del área de matemática de los estudiantes de 4to grado de la Institución Educativa Santa Lucía y finalmente se realizó un diseño colorido, llamativo e interactivo, que motivará a los estudiantes a participar.

Posteriormente, se diseñó el otro AVA sin estrategias de memoria y atención para el otro grupo. El link del Aula Virtual de Aprendizaje es el siguiente: <https://view.genially.com/691e2485f488a8a583ce1950/interactive-content-alternativa-aventuras-matematicas>. En las referencias fotográficas al final de la investigación se muestran algunas fotos sobre los AVA elaborados.



CAPÍTULO IV. MARCO TEÓRICO

4.1. Discalculia

4.1.1. Orígenes

La discalculia tiene un origen complejo que implica aspectos genéticos, neurológicos y del ambiente; aunque las razones concretas no se entiendan completamente, se cree que una combinación de estos factores contribuye a su desarrollo. Así como lo describen Árizaga y Román (2021) en sus estudios señalan que aproximadamente por los años 1919 lo denominaban trastornos con el proceso numérico donde el neurólogo Henschen fue la primera persona interesada en este tema, él mismo realizó diferentes investigaciones con poblaciones de más de 200 individuos de diferentes sexo y edad que padecían algún déficit en su capacidad numérica, en principio se le dio el nombre de acalculia y le atribuían que era causado por lesiones cerebrales.

Luego en años posteriores otro científico Hans Berger realiza nuevas investigaciones estableciendo la primera división del trastorno, agrupando una población primaria la cual abarca los trastornos que se heredan para implementar adecuadamente las habilidades numéricas y la otra denominada secundaria que abarca las dificultades cognitivas en personas adultas que han tenido una lesión en el cerebro: Desde los años 50 en adelante cada vez más fue aumentando el interés de muchos teóricos por estudiar este trastorno principalmente por como influía en el desarrollo personal de los seres humanos. Estos estudios se direccionaron en identificar y describir los problemas matemáticos, en buscar técnicas y procesos con que se pudieran diagnosticar y diseñar e implementar opciones educativas de superación de estos errores.



Fue después de los años 70 que le dan el nombre de discalculia a este trastorno, luego de muchas investigaciones con diferentes grupos de personas donde la asociaban con dificultades en la lectura y escritura de números asociados, discalculia a nivel espacial de los números, trastornos en las operaciones matemáticas, léxica, gráfica y operacional. Por lo antes expuesto Árizaga y Román (2021) afirman que la discalculia es un problema del aprendizaje en el área de matemática y además, es “Un trastorno estructural de las habilidades matemáticas, originado por causas genéticas que afectan la parte del cerebro relacionado con el desarrollo de estas habilidades (lóbulo parietal izquierdo, en individuos diestros)” (p.437).

Desde otra perspectiva, Martos (2022) plantea que el origen de la discalculia es confuso ya que no existe un acuerdo global que lo defina; sin embargo, las investigaciones actuales indican que:

Es un trastorno puro, pero a pesar de ello se ha observado que al padecer discalculia un porcentaje de alumnos también padecen otros trastornos como TDHA y dislexia, por tanto, muchos investigadores concluyeron que la etología de este trastorno tiene un origen neurobiológico, es decir, que es un trastorno congénito que viene marcado por un fuerte componente como es la herencia y este se debe a anomalías situadas en el cerebro que hacen que la adquisición de conocimientos matemáticos se vea afectada. (Martos, 2022, p.22)

Por consiguiente, se infiere que los diferentes estudios realizados para identificar el origen de la discalculia, no han podido determinar ni coincidir que este trastorno se deba a una sola causa, sino al contrario se produce por varias, las cuales están determinadas por dos elementos esenciales: la genética por herencia de los padres y por lesiones en el cerebro.



4.1.2. Conceptualización de discalculia

Martos (2022) define la discalculia como un trastorno del aprendizaje y específicamente el del área de matemáticas; en su investigación indica que es un trastorno frecuente en las personas y que cada día va en aumento, el autor establece que de 25 estudiantes dentro de un aula por lo menos 1 lo manifiesta. Por consiguiente, establece que la discalculia es un trastorno significativo del aprendizaje afectando la habilidad de un ser humano en la comprensión y ejecución de tareas en el área de matemáticas; el cual se identifica por problemas en el momento de comprender conceptos numéricos, realizar algún cálculo, la secuencia numérica y la aplicación de estos conocimientos en la resolución de problemas. En esencia, la discalculia dificulta el manejo de números y operaciones matemáticas, tanto en el contexto académico como en la vida diaria.

La discalculia tiene causas neurobiológicas y se considera un trastorno del desarrollo, similar a la dislexia, pero en el ámbito de las matemáticas; las investigaciones sugieren que ciertas áreas del cerebro relacionadas con el procesamiento numérico pueden verse afectadas, lo que dificulta la adquisición y el dominio de las habilidades matemáticas; ya que una persona puede tener el trastorno y a la vez ser bueno a nivel intelectual como en lenguaje o en su memoria general, estar bien en otra área cognitiva y no presentar otro tipo de trastorno.

Lo importante de tratar este trastorno a tiempo principalmente en niños, es que el mismo no desaparece con el tiempo, por lo tanto, si no es tratado permanece en la vida de la persona influyendo negativamente en su desarrollo, afectando actividades cotidianas y sencillas como recordar el número de teléfono, de identificación, la hora, entre otras.

De igual manera Árizaga y Román (2021) definen la discalculia como:



Un trastorno en el cerebro de origen genético que obstaculiza el desarrollo de competencias matemáticas en los niños(as) al no poder trabajar con números, realizar las operaciones básicas aritméticas, resolver problemas y comprender los conceptos matemáticos; falencias que pueden ser reforzadas o incluso inducidas por un inadecuado tratamiento metodológico. (p.436)

En consecuencia, es importante destacar que la discalculia no es sinónimo de ser malo en matemáticas o de falta de esfuerzo, sino que es un trastorno que puede ser diagnosticado y manejado con estrategias de apoyo adecuadas y que el diagnóstico temprano y la intervención pueden ayudar a las personas con discalculia a desarrollar estrategias para superar sus dificultades y alcanzar su potencial, con el fin de que el niño o adulto mejore tanto en el ámbito académico como en el de su vida cotidiana.

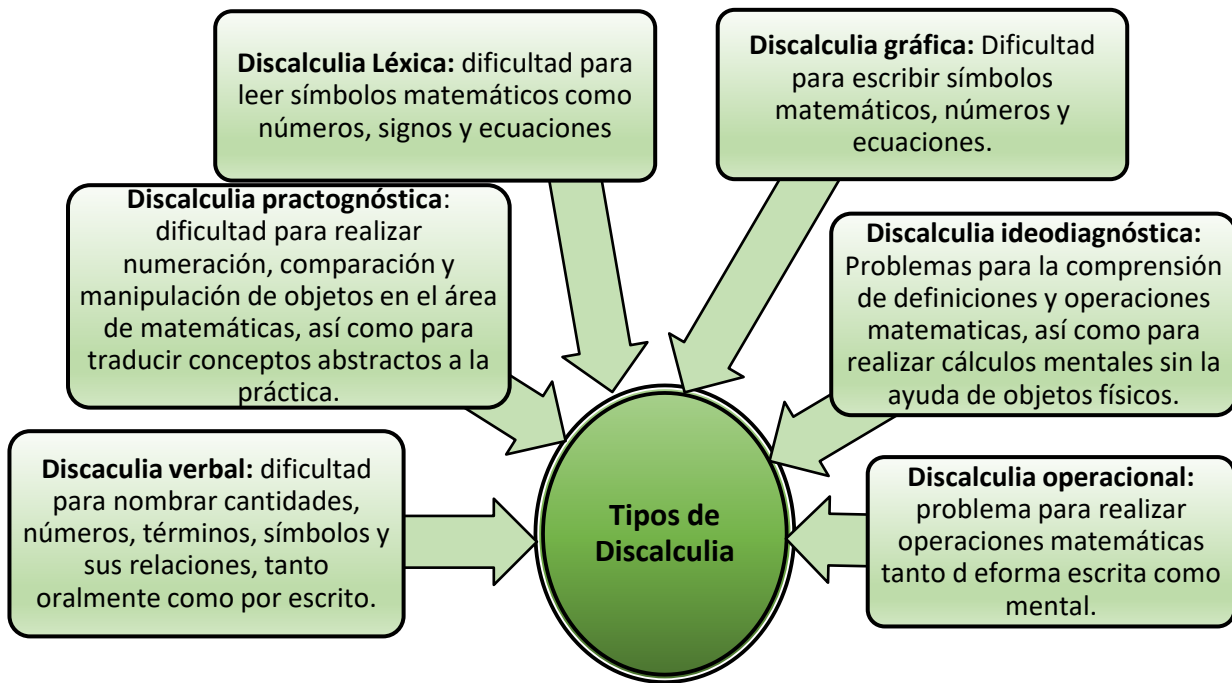
Las características principales de la discalculia se basan en la dificultad para comprender conceptos numéricos incluyendo dificultades para entender la magnitud de los números, la relación entre ellos y conceptos como mayor que, menor que, etc., además problemas con el cálculo como dificultades para realizar operaciones básicas como sumas, restas, multiplicaciones y divisiones, dificultad para seguir secuencias numéricas, seguir patrones numéricos o realizar cálculos en un orden específico, problemas con la aplicación de conceptos matemáticos, dificultad para utilizar símbolos matemáticos, entender el valor del dinero, leer la hora en un reloj analógico, o interpretar gráficos y tablas. La discalculia puede afectar el rendimiento académico en matemáticas, así como la capacidad para realizar tareas cotidianas que involucran números.

4.1.3. Tipos de discalculia

Existen diversas maneras en que la discalculia se puede manifestar, entre los tipos más comunes se encuentran: verbal, practognóstica, léxica, gráfica, ideodiagnóstica y operacional, cada tipo afecta a diferentes aspectos del procesamiento numérico y matemático. En la siguiente figura se observa con más detalle cada tipología:

Figura 1

Tipos de discalculia



Fuente: Elaboración propia basado en Árizaga y Román (2021).

Es importante destacar que estas clasificaciones no son excluyentes y una persona puede presentar dificultades en más de un tipo de discalculia, lo cual va depender del criterio, necesidad y características que tenga y además que existen otras formas de clasificarla, tales como:

- **Discalculia primaria:** Trastorno específico del cálculo, no asociado a otros problemas.



- Discalculia secundaria: Vinculada a problemas de razonamiento, orientación espacial o dificultades del lenguaje.
- Discalculia espacial: Dificultad para ordenar y estructurar los números.
- Discalculia disimétrica: Dificultad para realizar operaciones y resolver problemas matemáticos.

4.2. Estrategias educativas de intervención

Narváez y Fález (2022) en su trabajo investigativo donde se analizan lo importante que son las estrategias educativas en el aprendizaje de los niños desde los 3 a los 6 años, definiéndolas de la siguiente manera:

Como el conjunto de técnicas que ayuda a mejorar el proceso educativo; por consiguiente, orienta hacia el logro de los objetivos y determina la pauta de actuación que poseen múltiples opciones, caminos y resultados. En consecuencia, son medios que el docente debe adaptar a las necesidades, propósitos y ambiente del área funcional, en relación con el logro de las metas formativas, siendo realista frente a los recursos disponibles y consistente con la misión de aprendizaje para las que son utilizadas. (p. 95)

Por consiguiente, una estrategia educativa se refiere a un conjunto de métodos, técnicas y acciones diseñadas por los docentes para facilitar el aprendizaje de los estudiantes, haciendo que este proceso sea más efectivo, significativo y adaptado a las necesidades individuales de cada alumno. Estas estrategias buscan promover un aprendizaje activo, participativo y duradero, en lugar de la simple memorización.



Las estrategias educativas se enfocan en aspectos como la planificación donde se fijan objetivos claros y alcanzables, la organización de actividades, se seleccionan recursos y se evalúan los procesos; además se adaptan a las características y necesidades de cada estudiante, al estilo de aprendizaje y al ambiente específico donde se aplique; son muy variadas existen numerosas estrategias que se pueden emplear desde el aprendizaje basado en problemas hasta el uso de tecnologías educativas, pasando por el aprendizaje cooperativo, entre otras, para mejorar el proceso de aprendizaje, fomentar la participación activa y el pensamiento crítico.

En resumen, las estrategias educativas son herramientas esenciales para crear entornos de aprendizaje más efectivos y motivadores, que preparan a los estudiantes para el éxito académico y personal.

Desde la misma perspectiva, existen otras estrategias educativas que ayudan al desempeño y participación creativa, para la autorreflexión emocional y el manejo de las emociones, estrategias que se pueden desarrollar por medio de herramientas en el aula de clase, actividades que hagan del manejo de las habilidades emocionales un aspecto congruente, según Salamanca y López (2021), estas estrategias implican interpretar, procesar y reflexionar sobre el contenido, permitiendo al lector identificar significados y construir conocimiento basándose en la información presentada.

Al igual que las estrategias de intervención las cuales se refieren a un conjunto de acciones planificadas y sistemáticas diseñadas para abordar y modificar una situación o problema específico. Estas estrategias buscan lograr cambios positivos, ya sea en individuos, grupos, comunidades o contextos más amplios; en esencia, implican la aplicación de



métodos, técnicas y recursos para alcanzar objetivos predefinidos en un área particular. Entre los tipos más comunes de estrategia de intervención educativa se encuentran:

- Intervención académica: se centra en mejorar el rendimiento de los estudiantes en áreas específicas, como lectura, matemáticas, etc.
- Intervención conductual: se enfoca en modificar comportamientos problemáticos o disruptivos, como la falta de atención, la impulsividad, etc.
- Intervención socioemocional: se dirige a desarrollar habilidades sociales y emocionales en los estudiantes, como la regulación emocional, la empatía, etc.
- Intervención familiar: se involucra a las familias en el proceso educativo para apoyar el aprendizaje y el desarrollo de los estudiantes.

Las estrategias de intervención educativa son herramientas fundamentales para abordar las necesidades individuales y grupales de los estudiantes, promoviendo su aprendizaje, desarrollo y bienestar en el ámbito escolar y más allá, las cuales son de gran importancia al momento que el estudiante presente algún trastorno como por ejemplo la discalculia.

4.2.1. Estrategias de intervención educativa para la discalculia

Al respecto Pérez et al. (2016) señalan que los docentes deben estar capacitados para emplear estrategias educativas específicamente si dentro del salón de clases tienen estudiantes que presentan discalculia, considerando que estas técnicas no sean contraproducente para el educando sino al contrario que los ayude en su autoestima, en el interés de mejorar su rendimiento en el área de matemáticas y aumente su bienestar emocional, por lo tanto estas estrategias deben ser fáciles, útiles, oportunas y apropiadas para



cada estudiante. Las actividades que se empleen para mejorar la discalculia en estudiantes deben incluir:

- Participación a los representantes legales del estudiante sobre las estrategias que se desea aplicar.
- Evaluación previa a los estudiantes por parte de personal calificado en medir los niveles de discalculia u otros trastornos. Tener la validación correcta de los test o instrumento que se utilicen para la evaluación.
- Los contenidos de los instrumentos deben examinar áreas específicas de necesidad educacional y no solamente los materiales diseñados para proporcionar un coeficiente único de inteligencia general (Pérez et al., 2016).
- Ser selectivos, de modo que se administra una prueba a un estudiante con deterioro sensorial, motriz o del habla, los resultados de dicho examen deberán reflejar la aptitud o nivel de alcance del estudiante o cualquier otro factor que el examen deba medir, más que reflejar el deterioro sensorial, motriz o del habla del estudiante (Pérez et al., 2016).

De igual manera, es recomendable para contribuir al mejoramiento de los estudiantes tanto académico como emocional, que el docente les brinde confianza, seguridad, empatía, que los educandos sienta que, si creé en ellos y en su capacidad para lograr la mejora, los motive y realce sus cualidades, habilidades y fortalezas e interactúe en todo el procedimiento de la propuesta educativa de intervención.

Existen diversas estrategias educativas que pueden ayudar a los estudiantes a superar sus dificultades con las matemáticas. Estas estrategias se enfocan en la enseñanza multisensorial, el uso de materiales manipulativos, la visualización, la tecnología y la



adaptación de las actividades a las necesidades individuales del estudiante; a continuación, se detallan:

Tabla 1

Estrategias educativas para la discalculia

Estrategias educativa para mejorar la discalculia en estudiantes	
Enfoque Multisensorial:	Utilizar diferentes sentidos (vista, tacto, oído) para aprender conceptos matemáticos. Por ejemplo, usar objetos manipulativos para sumar y restar, o escuchar instrucciones verbales mientras se visualizan esquemas.
Enseñanza Individualizada:	Adaptar la enseñanza y las actividades a las necesidades específicas de cada estudiante.
Visualización:	Presentar la información matemática de forma visual, utilizando diagramas, gráficos y esquemas para ayudar a los estudiantes a comprender conceptos abstractos y relaciones.
Enseñanza de Estrategias de Autorregulación:	Ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades de autoevaluación y monitoreo para identificar y superar sus dificultades.
Tecnológicas	Utilizar herramientas tecnológicas como calculadoras, software educativo y aplicaciones diseñadas para apoyar el aprendizaje de las matemáticas.

Elaboración propia

En la presente investigación se utilizaron estrategias educativas basadas en la innovación y la tecnología, según Morocho et al. (2022) definen las herramientas tecnológicas como equipos electrónicos que poseen diferentes programas que apoyan a los individuos a efectuar distintas tareas diarias de la mejor forma utilizando los medios que brinda como el internet, donde encuentran una amplia información de cualquier tema de interés, la cual pueden intercambiar con sus pares, docentes y familiares de forma rápida, divertida, fácil, lúdica y reflexiva, fortaleciendo su inteligencia.

En síntesis para Morocho et al. (2022) las herramientas tecnológicas son “Cualquier software o hardware que ayuda a realizar una tarea de una manera rápida, precisa y clara, obteniendo los objetivos planteados” (p.24). Asimismo, es importante resaltar que estas herramientas están a la disposición de todas las personas que deseen usarlas, brindándoles opciones de libre acceso y en menor tiempo a toda la información que deseen obtener, ya sea para uso personal, laboral o educativo. Luego de observar diferentes herramientas y estrategias tecnológicas durante el desarrollo de este apartado, se infiere que las que mejor se adaptan a la investigación son las siguientes:

Google Classroom

Figura 2

Imagen de Google Classroom



Esta herramienta se originó en el año 2014 cuando fue seleccionada por presentar un acceso fácil y sencillo para los usuarios; Google Classroom según Gómez (2020) es una plataforma gratuita de gestión del aprendizaje (LMS) que permite a los educadores crear, organizar y distribuir tareas, comunicarse con los estudiantes y hacer un seguimiento de su progreso. Facilita la colaboración entre estudiantes y profesores, y ofrece herramientas para la gestión eficiente de clases, tanto en entornos presenciales como a distancia. Entre sus funciones esta:

- Gestión de clases: Crea aulas virtuales, asigna tareas, comparte recursos y organiza el contenido del curso.
- Comunicación: permite enviar anuncios, iniciar debates, compartir comentarios y mantener a los estudiantes informados.
- Colaboración: facilita el trabajo en equipo, el intercambio de archivos y la retroalimentación entre estudiantes y profesores.
- Seguimiento del progreso: permite a los profesores evaluar el trabajo de los estudiantes, ver sus calificaciones y proporcionar retroalimentación.

Según Sánchez (2020) es una herramienta útil y tiene diferentes beneficios para los docentes, es gratuita, durante la pandemia del COVID-19 fue uno de los principales medios utilizados por los educadores a nivel mundial principalmente en el área de matemáticas; permite que interactúen estudiante-estudiante y educador-estudiante de los diferentes niveles educativos desde primaria hasta universitario y favorece la comunicación entre ellos. En resumen, Google Classroom es una herramienta poderosa que puede mejorar la eficiencia y la calidad de la enseñanza, tanto para profesores como para estudiantes.

Herramienta Genially

Figura 3

Imagen de la herramienta Genially





Es una herramienta en línea que según Pérez (2024) permite crear contenido digital interactivo, como presentaciones, infografías, juegos, mapas interactivos, líneas de tiempo, cuestionarios y más, sin necesidad de conocimientos avanzados en diseño o programación, añadiendo elementos interactivos como botones, ventanas emergentes, animaciones y efectos de sonido. Se caracteriza por su facilidad de uso, gracias a una interfaz de arrastrar y soltar, y por la posibilidad de añadir interactividad y animaciones a los recursos creados. Es una herramienta web que se accede a través de un navegador, sin necesidad de descargar o instalar ningún software.

Esta herramienta no requiere conocimientos de programación su interfaz intuitiva permite crear contenido interactivo de forma sencilla, sin necesidad de saber código, ofrece plantillas prediseñadas y puede ser utilizada en educación para crear materiales de aprendizaje interactivos, en empresas para crear presentaciones y materiales de marketing, y en general para cualquier persona que necesite crear contenido digital interactivo. Esta aplicación fue la seleccionada para diseñar el Aula Virtual de Aprendizaje en la investigación, por su fácil acceso y manejo tanto para los estudiantes como para el docente.

Herramienta Live worksheets

Tomalá et al. (2020) señalan que es una herramienta web que permite a los educadores transformar hojas de trabajo tradicionales en ejercicios interactivos y autocorregibles, facilitando la creación de actividades digitales para estudiantes. Los profesores pueden diseñar diversos tipos de actividades, como emparejar, arrastrar y soltar, completar espacios en blanco, y más, utilizando diferentes formatos de archivo como DOCX, PDF, JPG, y PNG. Los estudiantes pueden acceder a estas actividades desde cualquier dispositivo y enviar sus



respuestas al profesor, quien puede revisar las soluciones y obtener un análisis detallado del rendimiento de cada estudiante. Entre sus características principales se encuentran:

- **Interactividad:** las hojas de cálculo tradicionales se convierten en ejercicios dinámicos y atractivos para los estudiantes.
- **Autocorrección:** los estudiantes reciben retroalimentación inmediata sobre sus respuestas, lo que facilita el aprendizaje autónomo.
- **Adaptabilidad:** los profesores pueden personalizar las actividades según las necesidades de sus estudiantes y el contenido del curso.
- **Variedad de actividades:** se pueden incluir diferentes tipos de ejercicios, como emparejar, arrastrar y soltar, completar espacios en blanco, y más.

4.3. Relevancia para la inclusión educativa en Colombia

En línea con las políticas de inclusión promovidas por el Ministerio de Educación Nacional (2021) esta investigación busca no solo atender las necesidades de un estudiante específico, sino también contribuir al desarrollo de estrategias replicables que puedan beneficiar a otros niños con discalculia en el país; como lo indican Álvarez et al. (2021) la integración de tecnologías educativas como Genially representa una oportunidad para cerrar brechas de aprendizaje y promover la equidad en el acceso a una educación de calidad.

En este marco, la atención a las necesidades de los estudiantes con discalculia adquiere un carácter prioritario, ya que este trastorno del aprendizaje puede limitar significativamente su desempeño académico y su desarrollo integral; la discalculia no solo afecta el entendimiento matemático, sino que también repercute en habilidades necesarias para la vida cotidiana, como la gestión financiera, la organización del tiempo y la resolución de problemas; por ello, diseñar e implementar estrategias que atiendan estas dificultades es



fundamental para garantizar el derecho a la educación inclusiva, consagrado en la legislación educativa colombiana (Álvarez et al., 2021).

4.4. Marco legal

El presente estudio investigativo está avalado en el marco legal vigente, en las políticas inclusivas de educación establecidas en Colombia, con el fin de comprender y atender los requerimientos pedagógicos y emocionales de los educandos que presentan el trastorno de la discalculia a través del uso de tecnologías educativas como Genially para garantizar el cumplimiento de los derechos educativos. Entre los documentos que fundamentan la investigación se encuentran:

Tabla 2

Marco Legal en Colombia

Norma o Documento	Descripción y Aplicación	Relevancia para la Investigación
Constitución Política de Colombia (1991)	Artículo 67: La educación es un derecho y un servicio público con función social, obligatorio entre los 5 y los 15 años.	Establece la educación como un derecho fundamental, base para garantizar la inclusión educativa de los estudiantes con necesidades específicas.
Ley General de Educación (Ley 115 de 1994)	Promueve una educación inclusiva, reconociendo las diferencias individuales en el aprendizaje.	Proporciona directrices generales para atender a estudiantes con dificultades de aprendizaje, como la discalculia, en un entorno inclusivo.
Ley Estatutaria 1618 de 2013	Garantiza el pleno ejercicio de los derechos de las personas con discapacidad, incluida la	Refuerza la obligación de adaptar las estrategias pedagógicas para estudiantes con dificultades específicas, asegurando su inclusión en el sistema educativo.



	accesibilidad en entornos educativos.	
Decreto 1421 de 2017	Reglamenta la atención educativa para personas con discapacidad en el sistema educativo colombiano.	Especifica que las instituciones educativas deben implementar ajustes razonables y garantizar el acceso a herramientas tecnológicas para estudiantes con necesidades especiales.
Resolución 2565 de 2003	Define criterios para la integración escolar de niños con dificultades o discapacidades específicas de aprendizaje.	Proporciona lineamientos para evaluar y adaptar las estrategias de aprendizaje, favoreciendo a estudiantes con trastornos como la discalculia.
Plan Nacional de Tecnologías Educativas (PNTE)	Promueve la integración de herramientas tecnológicas para mejorar la calidad educativa.	Justifica el uso de plataformas como Google Classroom para apoyar el aprendizaje personalizado y la inclusión de estudiantes con dificultades específicas.

Fuente: *Elaboración propia.*



CAPÍTULO V METODOLOGÍA

5.1. Tipo de investigación

El paradigma de la investigación fue de enfoque cuantitativo, ya que el mismo recoge y analiza los datos numéricos, con el fin de dar respuesta a las interrogantes del estudio investigativo y comprobar las hipótesis. Según Guevara et al. (2020) afirman que “Los resultados de la observación cuantitativa se obtienen utilizando métodos de análisis estadísticos y numéricos como la edad, la forma, el peso, el volumen, la escala, etc.” (p.167). Mientras que Neill y Cortez (2018) señalan que las investigaciones cuantitativas “Constituye el método experimental común de la mayoría de las disciplinas científicas, donde se adquieren los conocimientos fundamentales y la elección del modelo más adecuado que nos permita conocer la realidad de una manera más imparcial” (p.69).

Este enfoque en la presente investigación buscó objetividad y la generalización de los resultados, ya que se evaluó el impacto que causa la estrategia pedagógica tecnológica basada específicamente en el empleo de dos Ambiente Virtual de Aprendizaje a través de una representación numérica de los estudiantes con discalculia, un AVA con actividades de atención y memoria y el otro AVA sin estas estrategias. Con este paradigma cuantitativo se logró medir de forma objetiva el rendimiento de los estudiantes antes y después de implementar la intervención, obteniendo hallazgos que se analizaron estadísticamente.

5.2. Diseño metodológico

El estudio investigativo adoptó un diseño metodológico cuasi-experimental según Neill (2018) se caracteriza por ser:



Los diseños en los que existe el elemento o factor de estudio, las variables y una hipótesis para contrastar, pero no hay aleatorización de los sujetos en los grupos de tratamiento y control; es decir, no se ha podido establecer el azar en la formación de los grupos. (p.73)

La investigación cuasi-experimental es una herramienta valiosa para investigar fenómenos en situaciones donde los experimentos verdaderos no son factibles. Aunque presenta limitaciones, ofrece una alternativa importante para estudiar el impacto de intervenciones en contextos reales, además, puede proporcionar información valiosa sobre el cambio y la eficacia de tratamientos.

En el caso del presente trabajo investigativo se empleó un diseño cuasi-experimental, el cual permitió la comparación entre dos grupos sin una asignación aleatoria estricta de los participantes; en este caso, los estudiantes de 4to grado del Colegio distrital Santa Lucía (IED), los cuales se dividieron luego de seleccionar a los educandos que presentaron un nivel alto de riesgo de discalculia en el test aplicado.

Por lo tanto, los grupo se constituyeron de la siguiente manera: el A que recibió una intervención basada en un Ambiente Virtual de aprendizaje (AVA) con estrategias de atención y memoria, mientras que el B utilizó el AVA sin procesos de atención y memoria; este diseño es adecuado porque facilita la evaluación del cambio en el desempeño de los estudiantes a lo largo del tiempo, posibilita la comparación entre un grupo experimental y un grupo control, lo que ayuda a identificar el impacto de la intervención, y permitió obtener resultados medibles y replicables que fortalecieron la validez del estudio. El método cuasi-experimental implica la comparación entre:

- **Grupo experimental:** denominado en esta investigación grupo A, donde se implementaron estrategias de intervención basada en un AVA a través de la herramienta Genially en el que se incorporaron los procesos de atención y memoria. Este espacio digital se encuentra en este link <https://view.genially.com/68cae818965a3d38aa7738a1/interactive-content-aventuras-matematicas-2>
- **Grupo control:** denominado grupo B donde también utilizaron el AVA, pero en otro ambiente sin estrategias de atención y memoria.

Tabla 3

Comparación entre los grupos

Grupo	Pretest y test de discalculia	Intervención	Posttest
Experimental	✓	AVA con estrategias de fortalecimiento de memoria y atención.	✓
Control	✓	AVA Sin estrategias de fortalecimiento de memoria y atención.	✓

Elaboración propia

5.3. Población

Arias (2012) conceptualiza el termino población como “Un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación, esta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio” (p.81). La selección de la población en la investigación se basó en los diferentes criterios establecidos por la investigadora, tales como:

- Estudiantes que realicen el test de discalculia y el cuestionario de prest establecido.



- Estudiantes de 4to grado de la Institución Educativa Santa Lucía.
- Estudiantes que los padres firmaron el consentimiento informado. (Anexo N°1)

Basado en los criterios anteriores la población inicial fue de 78 estudiante; los cuales luego de realizar el diagnostico mediante el test de discalculia se dividieron en una muestra dividida en dos grupos el A experimental y el B control. Esto con la finalidad de poder cumplir con los objetivos y metodología propuesta.

La muestra según Sampieri (2018) es un subgrupo representativo del cual se extraen datos para optimizar tiempo y recursos, permitiendo hacer inferencias sobre el conjunto completo. En la presente investigación luego de aplicar el test de discalculia inicial, la muestra quedo constituida por 42 estudiantes, distribuido de la siguiente manera según el análisis realizado:

Tabla 4

Muestra de los estudiantes

Grupo de estudiantes	N° de estudiantes
Con actividades de memoria y atención (4°)	22
Sin actividades de memoria y atención (4°)	20
Total	42

Elaboración propia



5.4. Operacionalización de las variables

- **Variable Independiente:** Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA)
- **Valores:** Implementación de un diseño cuasi-experimental donde se comparan dos estrategias de enseñanza:
 - **Grupo A** (Con AVA y procesos cognitivos de atención y memoria).
 - **Grupo B** (Con AVA sin estrategia de atención y memoria visuales en su proceso de enseñanza).
- **Variable Dependiente:** Representación Numérica

Se evaluará el impacto del AVA en el desarrollo de la representación numérica de los estudiantes, para ello, se determinó el tema específico a abordar dentro del plan de estudios de la institución para este ciclo escolar. Esto permitió diseñar actividades basadas en proceso de memoria y atención, alineadas con los objetivos curriculares y ajustadas a las necesidades de los estudiantes con discalculia.

5.4.1 Hipótesis

Nula

- Ho: No existe diferencia significativa en la mejora del procesamiento numérico en estudiantes con discalculia que usan plataformas digitales que incluyen actividades para el fortalecimiento de la memoria de trabajo y la atención sostenida y quienes no usan estrategias de memoria y atención en el área de matemáticas.

Alternativa

- HI: Existen diferencias significativas en la mejora del pensamiento numérico en estudiantes con discalculia que utilizan plataformas digitales que incluyen actividades



para el fortalecimiento de la memoria de trabajo y la atención sostenida y quienes no usan estrategias de memoria y atención en el área de matemáticas.

5.5. Técnicas e instrumentos de la investigación

En la recolección de los datos se emplearon las técnicas bibliográficas y de campo, las cuales se adaptaban mejor a la investigación, con el fin de recoger la información más relevante para obtener los hallazgos esperados.

Las bibliográficas se usaron en la elaboración del marco teórico específicamente y durante el desarrollo de la investigación, ya que a través de sus fuentes (artículos científicos, tesis, libros, etc.) se seleccionaron los referentes teóricos y los autores que sirvieron de apoyo y base durante su procedimiento de ejecución. Mientras que la técnica de campo se enfoca en procesar la información obtenida de los instrumentos aplicados igual como se originó en el entorno donde se efectuó y posteriormente analizarla, para lograr los resultados; además, son cruciales para investigaciones que buscan comprender comportamientos, fenómenos sociales, o para el desarrollo de estrategias de marketing y otras áreas. En esta investigación se utilizó la encuesta digital dividida en dos instrumentos aplicados antes y después de la intervención.

La encuesta: se puede emplear en investigaciones cuantitativas y en su mayoría son las que mejor se adaptan cuando se requiere extraer datos de una población objeto de estudio numerosa. Guevara et al. (2020) mencionan que “Son una herramienta de retroalimentación muy popular para la investigación de mercado y en aulas. Para que una encuesta sea válida debe tener buenas preguntas, y haber un equilibrio entre preguntas abiertas y cerradas” (p.167). La misma se pueden diseñar de diferentes maneras como, por ejemplo, escritas, digitales, en forma de gráfico, tablas, entre otras.



5.5.1 Recolección de datos

En el estudio investigativo se aplicó en principio un test de discalculia para identificar los estudiantes que presentaban esta condición y así obtener la muestra de educandos, que fueron los que utilizaron los dos Ambiente Virtuales de Aprendizaje; posteriormente se efectuó un post de discalculia con la misma estructura que el inicial a los dos grupos el A y B de la muestra seleccionados; con el fin de conocer los niveles de discalculia de cada niño antes y después de emplear la propuesta.

En este sentido, estos test de discalculia se emplearon para obtener el diagnóstico previo, cumplir con los objetivos y los criterios de selección de la población, conseguir la muestra y para conocer los niveles de discalculia antes y después de realizar la propuesta. Es importante aclarar que el test se implementó para medir la discalculia de forma general sin una evaluación profunda en el tema, ya que la autora no es especialista en el mismo. Se seleccionó un test de discalculia avalado por una organización específicamente el “Test de Smartick” a través de una plataforma digital considerando que el mismo se pueda aplicar a la población seleccionada y que arrojará resultados confiables; además de ser de fácil acceso y llenado.

Asimismo, es esencial conocer que los test para la detección de discalculia evalúan diversas habilidades matemáticas mediante pruebas que miden la velocidad de procesamiento numérico, conteo y correspondencia, comparación de magnitudes, operaciones básicas y resolución de problemas, la evaluación se realiza a través de tareas como reacción ante operaciones matemáticas, recuento de objetos, comparación de números y resolución de ejercicios aritméticos, la puntuación obtenida permite clasificar a los estudiantes en niveles



de desempeño: normal, con dificultades leves o moderadas, y en alto riesgo de discalculia, recomendando intervenciones especializadas en caso necesario.

Mientras que en la evaluación de memoria de trabajo mide la capacidad de retención y manipulación de información numérica mediante tres pruebas: repetición de dígitos en orden directo e inverso, asociación número-imagen y cálculo mental sin apoyo escrito, cada sección se puntúa de acuerdo con la cantidad de respuestas correctas, clasificando el rendimiento en niveles de desempeño débil, regular y óptimo.

La evaluación de atención examina la capacidad de concentración y procesamiento matemático mediante pruebas de atención sostenida, selectiva y dividida, se utilizan tareas como completar series numéricas rápidamente, identificar cifras específicas en una secuencia y realizar sumas mentales bajo condiciones de distracción.

Posteriormente se diseñaron e implementaron dos pruebas de conocimientos a los grupos A y B seleccionados en la muestra establecida de estudiantes, esto se realizó a través de dos cuestionarios aplicados uno antes de la propuesta y otro luego de la misma. El llenado se efectuó mediante formularios de encuestas digitales que se elaboraron en la plataforma digital Gmail, estructurados con preguntas abiertas y cerradas de selección simple, basados en la resolución de ejercicios matemáticos donde se evaluó la comprensión numérica, la memoria y el proceso cognitivo y de atención de cada participante; asimismo. El Link de las encuestas es: inicial <https://forms.gle/NTxT57ptAYCm7QNr5> y el posterior <https://forms.gle/YHFCcZNQxtCw19CH>.

Estos instrumentos facilitaron una evaluación integral del efecto de la intervención, asegurando que los datos recopilados fueran precisos y relevantes para el análisis de los resultados.



5.5.2 Análisis de los resultados

El análisis de datos incluyó el uso de la técnica ANCOVA (Análisis Multivariado de Covarianza) para comparar los resultados del test de discalculia entre los grupos. Esta técnica permitió controlar el efecto de covariables relevantes, como el nivel inicial de memoria de trabajo, la atención sostenida y el grado de discalculia, que podrían influir en los resultados del procesamiento numérico. Estas covariables se introducen en el modelo estadístico para aislar el efecto neto de la intervención pedagógica basada en el AVA.

Dentro de la misma perspectiva Dagnino (2014) define al ANCOVA como una técnica estadística utilizada para comparar grupos en más de una variable dependiente a la vez, mientras se controlan los efectos de una o más covariables, incluye covariables continuas para un ajuste de las variables dependientes. Además, permite detectar si las diferencias entre grupos son significativas en el conjunto de variables dependientes, después de haber eliminado la influencia de la(s) covariable (s).

En la investigación se aplicó el ANCOVA para evaluar el impacto de los dos Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) en la representación numérica, diseñados y empleados a los dos grupos A y B establecidos en la muestra de los estudiantes con discalculia. Las variables tomadas para el análisis y sistematización de esta técnica fueron:

- Variable independiente: Tipo de AVA (con o sin actividades dirigidas al desarrollo de memoria y atención).
- Variable dependiente: Nivel de procesamiento numérico.
- Covariables (intervenientes)



En primer lugar, se realizó una comparación de medios entre los resultados obtenidos en las evaluaciones pretest y posttest de ambos grupos, lo que permitió identificar posibles diferencias en el desempeño antes y después de la intervención y en los porcentajes de los niveles de discalculia de los educandos.

Posteriormente para el análisis e interpretación de las pruebas de conocimiento se emplearon también técnicas estadísticas, pero en este caso a través de tablas de frecuencia comparativas que permitieron evaluar el impacto y efectividad de la estrategia AVA implementada.

La interpretación de los resultados de las pruebas se realizó mediante categorías extraídas de los cuestionarios diseñados; luego se efectuó una comparación a través de una matriz comparativa entre los resultados obtenidos en las evaluaciones de los dos instrumentos de ambos grupos, lo que permitió identificar posibles diferencias en el desempeño y conocimiento de los educandos antes y después de la intervención.

Los resultados de las encuestas digitales se procesaron y descodificaron mediante el programa EXCEL, proporcionando el análisis de los datos estadísticos en forma de tablas, elaboradas por medio de una distribución de frecuencias conocida como el “Conjunto de puntuaciones de una variable ordenada en sus respectivas categorías” (Hernández et al. 2014, p. 280), posteriormente se interpretaron los hallazgos mediante las categorías establecidas según las preguntas de los instrumentos.

5.6. Etapas de la investigación

Las etapas de la investigación se dividieron de la siguiente manera:



Exploratoria: aquí se recogieron y describieron los datos e información que sirvieron para desarrollar los primeros apartados de la investigación como el planteamiento del problema, la justificación los objetivos, el contexto donde se desarrolló el estudio y la búsqueda del test de discalculia seleccionando el que mejor se adaptó a los requerimientos establecidos y la población a evaluar, con el fin de realizar el diagnóstico previo y la división de los grupos a estudiar.

Diagnostica: Luego de buscar varios ejemplos de test que midieran la discalculia y que incluyeran los aspectos establecidos en la investigación como: de fácil acceso, una herramienta digital, gratuito y que contemplará los contenidos matemáticos que se querían evaluar en la investigación; se seleccionó el test de Smartick de discalculia, el cual media los elementos que se necesitaban para obtener el diagnóstico de los estudiantes y así poder realizar la división de los grupos objetos de estudio; ya que no se podía diseñar un test que midiera la discalculia especificó por no ser expertos en el área. El procedimiento para la aplicación del test fue el siguiente:

- Se estableció un correo para recibir los resultados.
- Se le envió el link del test a los representantes que firmaron el consentimiento informado de los estudiantes para hacer el estudio.
- Luego se descodificaron los resultados que arrojó cada test y se realizó el diagnóstico.
- El link del test es el siguiente: <https://discalculia.com/blog/discalculia-test>

El test seleccionado mide y detecta el riesgo de que el estudiante presente discalculia; sin embargo, es importante aclarar que si se quiere una confirmación formal de los resultados debe estar avalada por un profesional en el área de discalculia. De igual manera, el test muestra un perfil específico del participante en los diferentes temas del área de matemáticas como la comparación y el reconocimiento de las cantidades, procesamiento numérico (recta

numérica, comparación de números, memoria, identificar cantidades, atención, etc.) y ejercicios de operaciones básicas de matemática.

Resultados del diagnóstico: El test se le aplicó a una población de 78 estudiantes de diferentes sexos y que actualmente estén cursando el 4to grado en las secciones A y B de la Institución Educativa Santa Lucía y cuyos padres firmaron el consentimiento informado. Obteniendo que el 58% de los educandos participantes presentó un alto riesgo de discalculia en las pruebas realizadas, tanto en la velocidad como en la resolución de los ejercicios ejecutados, identificándose en los resultados múltiples errores y una excesiva lentitud en una cantidad considerable de las pruebas efectuadas.

Los resultados del test sirvieron para identificar y medir los niveles de los estudiantes que presentan riesgo de discalculia y a la vez realizar la selección de la población del grupo experimental y de control que se evaluó en la investigación. En la siguiente tabla de frecuencia se observa al detalle la cantidad exacta de estudiantes que está en riesgo de discalculia según los datos arrojados por el test de Smartick.

Tabla 5

Resultados del test de discalculia

Resultados	Frecuencia	Porcentaje
Estudiantes Con riesgo	42	58%
Estudiantes Sin riesgo	36	42%
Total de estudiantes	78	100%

Elaboración propia

Luego de obtener los resultados del test de discalculia se realizó la división de la población objeto de estudio delimitando la misma a Grupo A (experimental) conformado por



22 estudiantes de los 42 con alto riesgo quienes utilizaron el AVA con estrategias basadas en el fortalecimiento de la atención y memoria en el proceso de enseñanza de las matemáticas y el grupo B (control) constituido por los 20 estudiantes restantes que emplearon el segundo Ambiente Virtual de Aprendizaje sin estas estrategias.

La elección de los grupos se realizó según los criterios de selección que se establecieron en la metodología como: presentar la condición de discalculia según el test aplicado, estar estudiando en 4to grado de primaria en la institución Educativa Santa Lucía, además tener el permiso de sus padres; luego se efectuó un promedio entre los 42 educandos para obtener la muestra de cada grupo el A y el B.

Comparativa y analítica: en esta etapa se elaboraron los antecedentes nacionales e internacionales que sirvieron de apoyo y orientación para la investigación.

Explicativa y teórica: se establecieron los referentes teóricos que avalan la investigación y la propuesta de intervención, además se emplearon las técnicas bibliográficas.

Metodología: se planteó el tipo y diseño de la investigación, al igual que las variables e hipótesis; se seleccionó la población objeto de estudio, según los datos obtenidos del diagnóstico, se establecieron las técnicas e instrumentos a implementar en la investigación las cuales fueron bibliográficas y de campo específicamente encuesta.

Empleo e interpretación: se implementó y evaluó la propuesta de intervención AVA, se aplicó el instrumento final el post y se realizó el análisis e interpretación de los resultados según los métodos establecidos. Por último, se realizaron las conclusiones y recomendaciones del estudio investigativo.



CAPÍTULO VI RESULTADOS

6.1. Análisis de los datos

En esta sección de la investigación se describieron, analizaron y resumieron los hallazgos encontrados en una frecuencia consciente, recopilada de los resultados del trabajo investigativo y la interpretación estadística que se realizó, de igual manera se implementaron las técnicas establecidas en la información que se generó de los test de discalculia analizados a través de la técnica ANCOVA y las encuestas digitales, luego de categorizarlas según los ítems determinados en los instrumentos.

El apartado de los resultados en un trabajo investigativo según Bermúdez et al. (2021) debe asegurar de incluir todo los datos relevantes, con el fin de proporcionar una idea específica de lo que se encontró en la investigación, además, “Así la hipótesis no encuentre resultados más significativos desde el punto de vista estadístico, no se deben omitir los hallazgos, incluso, si no respaldan las predicciones, pues estos pueden inspirar futuras exploraciones de un tema” (p.3).

El análisis de los resultados consistió en separar los elementos básicos de la información recolectada y examinarlos con el propósito de responder a las interrogantes planteadas en la investigación. Cuando se analizan los resultados en un estudio investigativo como en el presente el contenido o datos son valorados desde una perspectiva analítica y cuantificables como se realiza en trabajos cuantitativos.

6.1.1 Análisis ANCOVA

Esta técnica estadística se utiliza para ajustar las diferencias iniciales entre los grupos, controlando el efecto de una o más variables cuantitativas continuas llamadas "covariables";



en esencia, permite analizar si existen diferencias significativas entre los grupos después de haber eliminado estadísticamente el efecto de esas otras variables. Su principal propósito es controlar las variables eliminando su efecto que podrían influir en la variable de resultado, pero que no son el foco principal del estudio (las covariables), aumentando así la potencia estadística y la precisión de la comparación; la misma se utiliza comúnmente en investigación clínica, educativa, agrícola y de salud, entre otros campos.

En la investigación esta técnica se empleó para conocer si existen diferencias o no entre dos grupos de estudiantes divididos en dos Ambientes Virtuales de Aprendizaje diferentes uno donde se aplicaron actividades de atención y memoria y otro donde no se implementaron.

La muestra a la que se le aplicó el ANCOVA se constituyó de los resultados obtenidos en el test de discalculia, donde de 78 participantes que conformaban la población total se delimitó a 42 estudiantes de 4° grado de primaria de la institución educativa Santa Lucía que presentaron un nivel de discalculia alto en el test aplicado. Posteriormente esta muestra se dividió en grupo A y B quedando constituidos de la siguiente manera:

Tabla 6

Distribución de la muestra

CURSO (Grupo experimental y control)		
	N	%
Con actividades de memoria y atención (A)	22	52,4%
Sin actividades de memoria y atención (B)	20	47,6%
Total de estudiantes	42	100%

Elaboración propia



Mediante el ANCOVA se estableció la media entre las edades de los estudiantes quedando de la siguiente manera:

Tabla 7

Edades de los estudiantes

Edad de los estudiantes	
Número de estudiantes	42
Mínimo	9
Máximo	10
Media	9,36
Desviación estándar	0,485

Elaboración propia

En el análisis ANCOVA del prest y post de discalculia se sumaron los resultados según las categorías establecidas en el mismo, para obtener una mejor comprensión de los hallazgos. En la prueba de Normalidad al comparar los test de discalculia entre los dos grupos experimentales y tomando el puntaje total del prest como covariable, se obtuvo:

Tabla 8

Prueba de Normalidad

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRE-TOTAL	0,081	42	0,200*	0,957	42	0,116
POST-TOTAL	0,137	42	0,047	0,936	42	0,021

Elaboración propia



Tabla 9

Descriptivos del prest y post de discalculia

Descriptivos		
PRE-TOTAL	Media	540,48
	Asimetría	-0,004
	Curtosis	-1,033
POST-TOTAL	Media	820,36
	Asimetría	-0,812
	Curtosis	0,073

Elaboración propia

De acuerdo a las pruebas de normalidad ($\text{sig.} > 0.05$) y a la asimetría y curtosis (Son menores que 2), se concluye que las variables cumplen con la prueba de normalidad. Asimismo, al calcular el supuesto de igualdad de varianzas también se cumple, probando la hipótesis nula de que la variable dependiente es igual entre los grupos, al ser el $\text{sig.} 0.837 > 0.05$, se concluye que hay igualdad de varianzas. En la siguiente tabla N°10 se observa el resultado al detalle:

Tabla 10

Varianzas

Prueba de igualdad de Levene de varianzas de error^a

Variable dependiente: POST-TOTAL			
F	gl1	gl2	Sig.
0,043	1	40	0,837

Prueba la hipótesis nula de que la varianza de error de la variable dependiente es igual entre grupos.

a. Diseño : Intersección + PRETOTAL + CURSO

Elaboración propia

Referente a la interpretación de los resultados luego de aplicar la intervención de los dos Ambientes Virtuales de Aprendizaje, según la técnica ANCOVA se tomó como variable independiente los cursos A y B con dos valores los que emplearon el AVA con actividades de memoria y atención y los que lo realizaron sin actividades de atención y memoria; como variable dependiente el puntaje total de la prueba postest de discalculia y la covariable puntaje total de la prueba pretest de discalculia. Los resultados fueron:

Tabla 11

Prueba de efecto Inter-sujetos

Pruebas de efectos inter-sujetos					
Variable dependiente: POST-TOTAL					
Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	60810,363 ^a	2	30405,182	2,249	0,119
Intersección	3402251,283	1	3402251,283	251,703	0,000
PRETOTAL	58278,675	1	58278,675	4,312	0,044
CURSO	4171,755	1	4171,755	0,309	0,582



Error	527159,279	39	13516,905
Total	28853375,000	42	
Total corregido	587969,643	41	

a. R al cuadrado = ,103 (R al cuadrado ajustada = ,057)

Elaboración propia

Al interpretar los resultados se demostró que se cumple con la hipótesis nula establecida en la investigación, ya que el sig. para el curso variable independiente, con y sin actividades de atención y memoria es de $0.582 > 0.05$, es decir, no hay diferencias significativas entre los dos grupos, en cuanto al nivel de discalculia al utilizar las AVA. De igual manera, en las medias marginales también se evidenció una diferencia mínima, lo cual se observó en la siguiente tabla N° 12:

Tabla 12

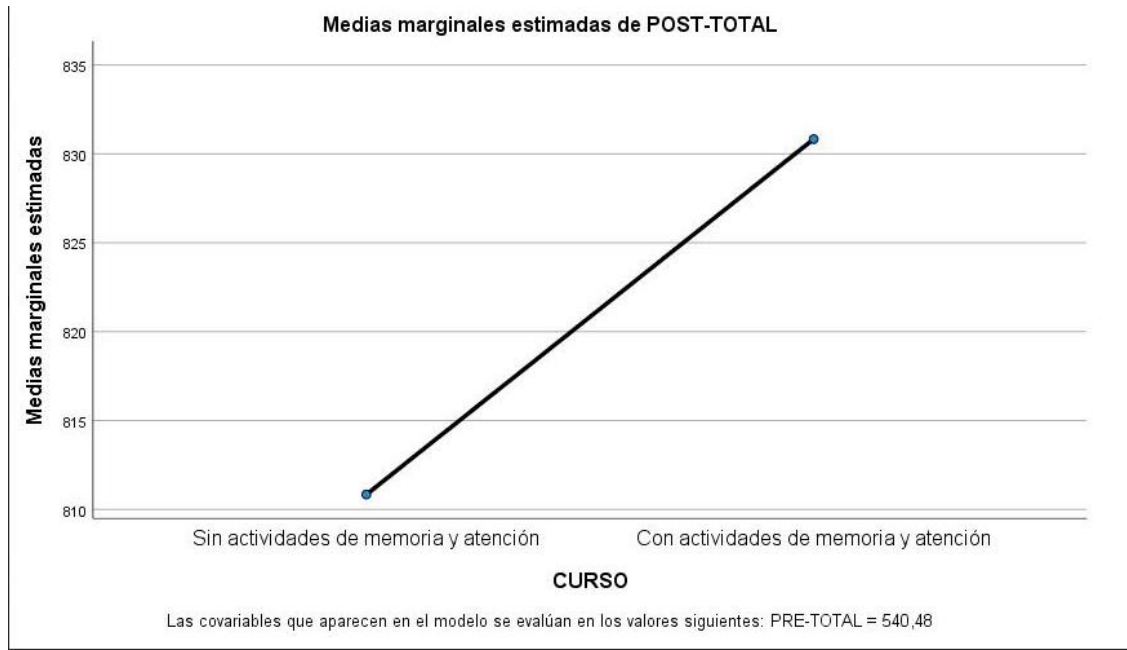
Medias marginales estimadas

CURSO	Media	Desv. Error
Con actividades de memoria y atención	810,838 ^a	24,808
Sin actividades de memoria y atención	830,828 ^a	26,021

Elaboración propia

Gráfico 1

Gráficos de perfil



Elaboración Propia

La grafica muestra que entre los dos grupos que participaron en la propuesta de los dos AVA la diferencia de aprendizaje es mínima, es decir, que los dos cursos tanto el que trabajo con actividades de atención y memoria como el que lo hizo sin estas estrategias se beneficiaron aumentando su motivación, rendimiento académico y sobretodo disminuyeron sus niveles de discalculia.

6.1.2 Análisis de las encuestas

El análisis de los resultados de las encuestas digitales diseñadas y aplicadas antes y después de la intervención se efectuó a través de categorías extraídas de los cuestionarios elaborados; con el fin de realizar una interpretación y descripción de los hallazgos de manera más fácil y comprensible. Los resultados de la encuesta digital inicial sirvieron en parte como

guía para el diseño de los ejercicios que se emplearon en los dos AVA; además, de evaluar el conocimiento de los estudiantes luego de la propuesta. Las categorías fueron:

- Conocimiento básico sobre el tema de la investigación.
- Comprensión e identificación del pensamiento operativo.
- Proceso cognitivo e identificación del espacio –tiempo.
- Proceso de memoria y atención.

A continuación, se observa de manera detallada los resultados obtenidos al analizar y describir los datos las encuestas digitales antes y después de la propuesta, referentes a las diferentes categorías seleccionadas:

Tabla 13

Comparación de las encuestas

Categorías	Pres Encuesta		Post encuesta	
	Grupo Experimental	Grupo Control	Grupo Control	Grupo experimental
Conocimiento básico sobre el tema de la investigación	30%	20%	60%	60%
Comprensión e identificación del pensamiento operativo	30%	28%	50%	65%
Proceso cognitivo e identificación del espacio- tiempo	50%	48%	80%	85%
Proceso de memoria y atención	30%	27%	60%	65%

Elaboración propia

En la tabla se observó que los estudiantes de 4to grado de la institución educativa donde se desarrolló la investigación tenían poco conocimiento sobre el tema desarrollado, luego de implementar la propuesta estaban más motivados e informados sobre el uso y beneficios de las estrategias tecnológicas educativas, es decir, que en el post luego de realizar



las actividades en el AVA aumentó su información referente a las herramientas tecnológicas que pueden utilizar para su beneficio académico.

De igual manera, en la solución de los ejercicios matemáticos de comprensión del pensamiento operativo, se evidenció que la operación que más se le dificultad es la multiplicación; sin embargo, su rendimiento académico en esta área aumentó específicamente en el reconocimiento del número y signo mayor a la operación que están realizando y entienden el procedimiento; además, identifican el tema de secuencia numérica y realizan correctamente los ejercicios respectivos.

Se evidencia que, en la categoría para identificar su conocimiento sobre ejercicios de espacio y tiempo, donde los estudiantes de los dos grupos experimental y control de 4° grado demostraron que poseen conocimiento de serie numérica y operaciones de suma y resta; ya que contestaron correctamente en los dos instrumentos pre y post aplicados. Asimismo, los educandos demostraron que luego de realizar el AVA aumento su interés por seguir adquiriendo información y comprendieron de una manera diferentes, divertida la resolución de problemas, afirmándose que las practicas realizadas de manera digital y diferentes contribuyeron a mejorar el desempeño académico de los estudiantes en esta área.

En la categoría de memoria y atención se observó un incremento en el post que, en la encuesta inicial, sobretodo el conocimiento que tenían los estudiantes al realizar los ejercicios planteados, por lo tanto, se infiere que más de la mitad de los educandos comprende y poseen los conocimientos para efectuar este tipo de procedimientos matemáticos; además, tienen control, dominio y entienden los ejercicios basados para medir la atención y memoria.

6.1.3 Análisis y comparación de los test de discalculia

La interpretación de los resultados sobre los test de discalculia aplicados, se realizó también a través de una matriz comparativa sobre el antes y el después de implementar la estrategia tecnológica AVA. El análisis de los datos se basó en tres criterios establecidos por la autora de la investigación según los ítems evaluados dentro del test, los cuales fueron:

- Tiempo en la ejecución de los ejercicios.
- Solución de los ejercicios.
- Habilidades y precisión al realizar los ejercicios.

A continuación, se observa la matriz comparativa sobre los resultados de los test de discalculia aplicados a los estudiantes de 4to grado de la institución educativa Santa Lucía, antes y después de implementar los ejercicios del Aula Virtual de Aprendizaje.

Tabla 14

Matriz comparativa sobre los test de discalculia

Test	Criterios de Evaluación									Total de estudiantes con Discalculia
	Tiempo en la ejecución de los ejercicios.			Solución de los ejercicios			Precisión al realizar los ejercicios.			
	Lenta	Media	Rápida	Baja	Media	Alta	Baja	Media	Alta	
Prest de Discalculia	31	11	0	37	5	0	35	7	0	42
Post de Discalculia	0	11	31	0	12	30	0	11	31	13

Fuente: Elaboración propia

La presente matriz comparativa muestra que antes de implementar el AVA a los 80 estudiantes que integran las secciones de 4to grado del colegio Santa Lucía, 42 presentaron discalculia según los niveles de evaluación del test aplicado. Luego del empleo de las



actividades y ejercicios realizados en el Aula Virtual de Aprendizaje aplicados a los 42 educandos divididos en dos grupos establecidos: experimental y control; se evidenció un cambio representativo en el desempeño y percentiles de medición de esta condición; ya que el número de educandos con discalculia disminuyó a 13; al igual que se observó una transformación positiva en cada indicador de los criterios de evaluación establecidos. Por lo tanto, se infiere que la estrategia tecnológica utilizada fue efectiva en superar los niveles de discalculia y en el rendimiento académico en el área de matemáticas.

6.2. Discusión de los resultados

Al integrar la información obtenida en los resultados del análisis ANCOVA, la de los diferentes instrumentos aplicados a la población objeto de estudio, más la interpretación de los referentes teóricos analizados, se procuró cumplir con las variables establecidas; demostrando que al aplicar los dos ambientes virtuales a los diferentes grupos (experimental y control), los cambios entre el grupo A y el B fueron mínimos en cuanto a la realización de ejercicios matemáticos referente a memoria, atención, secuencia numérica y operaciones básicas; ya que al observar las puntuaciones de los estudiantes y compararlas la diferencia en los resultados era pequeña; por lo tanto, se señala que los estudiantes sí tienen conocimiento sobre estos contenidos de la asignatura matemática y comprenden en su mayoría los procedimientos que necesitan para resolver los ejercicios.

De igual manera, se cumplió con la hipótesis nula (HO), la cual establecía que no existe diferencia significativa en la mejora del procesamiento numérico en estudiantes que usan plataformas digitales que incluyen actividades para el fortalecimiento de la memoria de trabajo y la atención sostenida y quienes usan el mismo ambiente sin estas estrategias. En tal sentido el análisis ANCOVA demostró que el valor de sig. fue mayor que el nivel de



significancia y que no hay pruebas suficientes para afirmar que existen diferencias significativas entre las medias de los grupos.

A raíz de lo anterior se afirma que la estrategia tecnológica implementada surgió un efecto positivo en los estudiantes de los dos grupos control y experimental; aumentando su interés y motivación por adquirir conocimientos en el área de matemáticas y disminuyendo su nivel de discalculia; coincidiendo con la investigación de Vanessa y Marcano (2024) cuando señalan que es necesario implementar estrategias de aprendizaje diferentes, tecnológicas lúdicas adaptadas a las necesidades de cada educando, que los motiven, que los ayude a bajar los niveles de discalculia y aumente su desempeño académico.

El estudio de Bernal et al. (2024) comprueban lo demostrado en la presente investigación en cuanto a que, las estrategias tecnológicas de aprendizaje pueden representar un proceso de enseñar y aprender más llamativo, divertido y relevante para los educandos, respaldando y aumentando su motivación y actitud positiva hacia el área de matemática, ya que, estos elementos son esenciales para lograr el éxito educativo y el crecimiento de las competencias científicas en el futuro. Por lo tanto, se afirma que las herramientas digitales impulsan, motivan, se adaptan a las necesidades y ritmos de cada estudiante, además los ayuda a comprender de forma más fácil, autónoma y divertida los contenidos pedagógicos.

Dentro de la misma perspectiva, al analizar e interpretar y comparar los resultados del test inicial y final para medir los niveles de discalculia en los estudiantes de 4to grado de la Institución Educativa Santa Lucía, se evidenció que luego de implementar el Aula Virtual de Aprendizaje a los dos grupos establecidos, disminuyeron los niveles de discalculia en la gran mayoría de los educandos que participaron en las actividades tecnológicas que se diseñaron.



De igual manera, se observó que la puntuación de las respuestas de los dos grupos el experimental que utilizó el AVA con estrategias de fortalecimiento de memoria y atención y el de control que lo uso sin estrategias, fueron muy parecidas la diferencia entre cada resultado fue mínima. Por consiguiente, se infiere que los estudiantes si comprenden y dominan las actividades de memoria y atención.

En tal sentido, al comparar los resultados del post de discalculia como en el de la encuesta de conocimiento después de emplear el AVA con los estudiantes de los dos grupos se demostró lo útil y efectiva que fue la estrategia tecnológica implementada para los educandos de 4to grado de la Institución Educativa Santa Lucía en el área de matemática, motivándolos a seguir adquiriendo conocimiento en esta asignatura. Coincidiendo con Copete en su trabajo investigativo (2018) cuando afirma que en la actualidad la enseñanza de la asignatura de matemática se debe considerar emplear herramientas digitales de aprendizaje fáciles, divertidas y adaptadas a los requerimientos de los estudiantes, fortaleciendo el proceso de enseñanza-aprendizaje y consolidando el desarrollo integral del mismo.

Asimismo, Peña (2020) señala que al emplear herramientas tecnológicas lúdica a los estudiantes tengan una condición o no, los ayudara a disminuir su problema de aprendizaje en las diferentes asignaturas y actividades pedagógicas; además, estas contribuyen en el desarrollo de sus habilidades cognitivas y de aprendizaje aumentando su desempeño académico y su interés por aprender.



CONCLUSIONES

Las prácticas vividas en la investigación ofrecieron una perspectiva profunda sobre lo importante, efectiva y útil que son las herramientas tecnológicas para el aprendizaje de los contenidos de las diferentes asignaturas especialmente matemática que es una de las áreas que mayormente se les dificulta a los estudiantes tanto en lo teórico como en lo práctico. Los resultados obtenidos demostraron que existe una relación relevante con las variables analizadas y objetivos establecidos, por lo tanto, se concluye que:

El Ambiente Virtual de Aprendizaje durante el desarrollo de la investigación se diseñó de manera que se adaptará a los requerimientos establecidos en el estudio, es decir, que incluyera estrategias pedagógicas que fortalecieran la memoria de trabajo y la atención sostenida para mejorar el procesamiento numérico de los estudiantes de 4to grado de la Institución Educativa Santa Lucía; además, se emplearon actividades y ejercicios lúdicos, interactivo, con un lenguaje que llamó la atención de los educandos e impulso su motivación y el trabajo colaborativo entre ellos, demostrando su efectividad en los educandos.

Al comparar los resultados de las pruebas aplicadas para medir los niveles de discalculia entre estudiantes de 4to grado del centro educativo Santa Lucía divididos en dos grupos el experimental donde utilizaron el AVA con estrategias de mejora de la memoria y la atención y el de control sin estrategias; se concluye que al utilizar el Ambiente Virtual de Aprendizaje los niveles de discalculia disminuyeron más del 50% en lo referente a la velocidad, comprensión, solución y precisión al momento de resolver los ejercicios de procesamiento números establecidos en el test que se aplicó; observándose que al emplear la herramienta digital contribuyó con el fortalecimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje de los educandos principalmente en lo que se refiere a memoria, nivel cognitivo



y atención, incentivando su interés y motivación por adquirir conocimientos nuevos en el área de matemáticas y mejorando su comprensión numérica, reconocimiento y comparación de cantidades, secuencia numérica y operaciones básicas.

Los ambientes virtuales de aprendizaje (AVA) mejoraron la memoria y la comprensión numérica de los dos grupos, debido a las herramientas interactivas que facilitaron la conexión de conocimientos previos con ideas nuevas, fomentaron la personalización del aprendizaje, promovieron la colaboración y el pensamiento crítico. Estos entornos permitieron ejercitar habilidades cognoscitivas, como la abstracción y la resolución de problemas, a través de un aprendizaje activo.

Los resultados obtenidos al comparar las pruebas de logros de aprendizaje entre los dos grupos de estudiantes de 4to grado de primaria estudiados el experimental que aprendió en un entorno con estrategias de mejora de la memoria y la atención y el de control que aprendió en un entorno sin estas estrategias; demostraron que las diferencias entre las respuestas de los educandos fue mínima; es decir, el AVA ayudo a mejorar de manera general a los estudiantes de los dos grupos en cuanto a: la comprensión numérica, el proceso cognitivo o razonamiento lógico, la identificación de espacio y tiempo, al igual que el fortalecimiento en la memoria y atención de los educandos; sin embargo, al comparar las respuestas del grupo A con el B son las mismas en su mayoría, ya que, sí se observa la puntuación en cada categoría la diferencia es muy pequeña por uno o tres números de más entre cada una.

De lo anterior se infiere que la diferencia entre los dos Ambientes Virtuales de Aprendizaje empleados son mínimas; demostrando según los resultados de la investigación que los estudiantes mejoraron su desempeño académico y motivación en el área de



matemática implementando estrategias de atención y memoria o sin ellas; en tal sentido se afirma que al aplicar herramientas digitales para mejorar el procesamiento numérico influye positivamente y son efectivas para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje en esta asignatura.

Al impartir la enseñanza de manera lúdica, interactiva, fácil, dinámica y adaptada a las necesidades de cada educando se fortalece e impulsan las habilidades cognitivas, físicas y de aprendizaje que pueden ayudar a los estudiantes a resolver problemas tanto dentro como fuera del centro educativo, al igual que lo prepara para entender el entorno donde se desenvuelve.



PROYECCIONES

Para futuras investigaciones, luego de la interpretación de los hallazgos obtenidos en este estudio, se sugiere:

Ampliar el Ambiente Virtual de Aprendizaje a otros niveles de la Institución educativa, con el fin de impulsar el interés y la motivación de los demás estudiantes.

Motivar a los docentes a capacitarse en herramientas tecnológicas y las empleen dentro del salón de clases en las diferentes asignaturas no solo en matemáticas.

Una línea de investigación que se puede derivar de este estudio, es realizar una comparación entre la herramienta tecnológica y las herramientas tradicionales de enseñanza en el área de matemáticas.

Implementar estrategias pedagógicas lúdicas, fáciles, interactivas dinámicas, en todos los contenidos educativos en las áreas de lenguaje y matemática.



BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, D., Fonseca, G., & Guarín, H. (2014). *Estrategias pedagógicas como apoyo al proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes con discalculia de grado segundo del Colegio Juan Pablo II sede A corregimiento San Rafael de Lebrija Rionegro*. Bucaramanga Colombia: Universidad Autónoma de Bucaramanga UNAB. Obtenido de https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/834/2014_Tesis_Diana_Carolina_Aguilar.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Álvarez, A. D., & Meta. (2021). *V informe de Enseñanza de las matemáticas a niños con trastorno específico de aprendizaje "discalculia"*. Colombia.
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th ed.)*.
- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica* (6 Edición ed.). Caracas, Venezuela: Episteme.
- Árizaga, A., & Román, J. (2021). La discalculia en alumnos de la educación básica. *Revista Sociedad & tecnología*, 4(3), 432-446. Obtenido de <https://institutojubones.edu.ec/ojs/index.php/societec/article/view/147/434>
- Bermúdez, D., Cuenca, P., García, P., Gutiérrez, G., & Portela, A. (2021). Sugerencias para escribir análisis de resultados, conclusiones y recomendaciones en tesis y trabajos de grado. *CITAS*, 8(1), 1-15. doi:<https://doi.org/10.15332/24224529.6608>
- Bernal, A., Orozco, M., Salinas, I., Gaibor, A., Gaibor, V., Gaibor, R., & Garcia, K. (2024). Análisis de recursos digitales para el aprendizaje en línea para el área de Ciencias Naturales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 9921-9938. doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13141
- Butterworth, B. (2010). Foundational numerical capacities and the origins of dyscalculia. *Trends in cognitive sciences*, 14(12), 534-541.
- Castaño, A., Imbet, I., & Villadiego, O. (2023). *Estrategia pedagógica para el mejoramiento de los aprendizajes asociados a la discalculia en estudiantes de grado cuarto*. Santander Colombia: Universidad de Santander. Obtenido de <https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/45f7f774-f752-4535-9604-fc186db4cee4/content>
- Copete, G. (2018). *La lúdica del plegado en la geometría*. Fundación Universitaria los Libertadores. Obtenido de https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/2030/Copete_Gloria_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Corozo, J., & Vélez, J. (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. doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i4.2523



- Dagnino, J. (2014). Análisis de Varianza. *Rev Chil Anest Bioestadística y Epidemiología*, 43, 306-310. Obtenido de <https://revistachilenadeanestesia.cl/PII/revchilanestv43n04.07.pdf>
- Díaz, G. (2021). *Fortalecimiento del pensamiento espacial y geométrico en los niños y niñas de 5° Básicas primaria mediante la implementación de guía didácticas en el colegio integrado Llano Grande*. Socorro - Colombia: Universidad Libre de Colombia.
- Garzón, D. (2021). *Unidad didáctica para que los estudiantes de noveno grado interpreten y apliquen las propiedades y relaciones básicas de las figuras planas y los sólidos utilizando la papiroflexia y el aprendizaje por descubrimiento*. Colombia: Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/79899>
- Gómez, J. (2020). Google Classroom: Una herramienta para la gestión pedagógica. *Mamakuna Revista de divulgación de experiencias pedagógicas*, 45-54. Obtenido de [Dialnet-GoogleClassroom-8380468.pdf](https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8380468)
- Guevara, G., Verdesoto, A., & Castro, N. (2020). Metodología de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas y de investigación- acción. *RECIMUNDO Revista Científica Mundo de la investigación y el conocimiento*, 163-173. doi:10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173
- Gutiérrez, N. (2021). *Enseñanzas de las matemáticas a niños con trastorno específico de aprendizaje "Discalculia"*. Villavicencio: Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/40803/nagutierrezal.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Manosalva, E. (10 de julio de 2021). *EKMR*. Obtenido de Análisis de resultados en el proceso investigativo: <https://invest.mundotareavirtual.com/generalidades/analisis-de-resultados/>
- Martínez, L. (2019). *Discalculia y Competencias matemáticas en los niños del Segundo grado de Educación Primaria de la Institución Educativa Alameda del Norte, Puente Piedra*. Lima-Perú: Universidad Nacional de Educación Entique Guzmán y Valle Alma Máter del Magisterio Nacional. Obtenido de <https://repositorio.une.edu.pe/server/api/core/bitstreams/f12c3e4b-f654-438c-8dfb-d59634b5913c/content>
- Martos, J. (2022). *La Discalculia*. España : Universidad de JAÉN. Obtenido de <https://crea.ujaen.es/server/api/core/bitstreams/f8fbcf1e-6647-45f3-ac9a-ede2f1aea01b/content>
- Ministerio de Educación Nacional. (2021). *Informe sobre la situación del aprendizaje en Colombia*. Colombia: Ministerio de Educación Nacional.
- Morocho, K., Henríquez, A., & Mena, S. (2022). Herramientas tecnológicas para desarrollar la lectura comprensiva en los niños de séptimo año de educación intercultural Bilingüe. *593 Digital Publisher CEIT*, 7(3-2), 16-30. doi:<https://doi.org/10.33386/593dp.2022.3-1.1186>

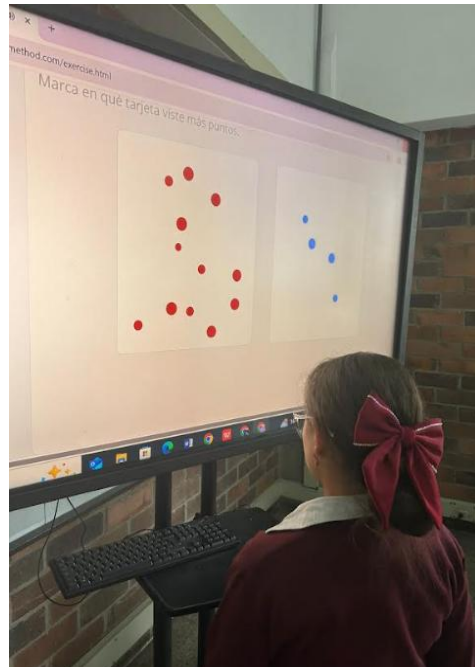
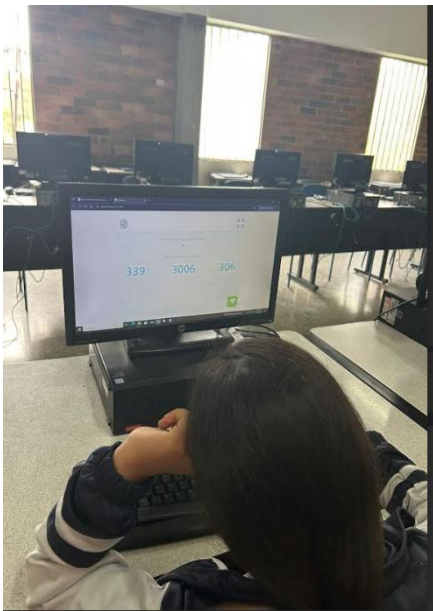
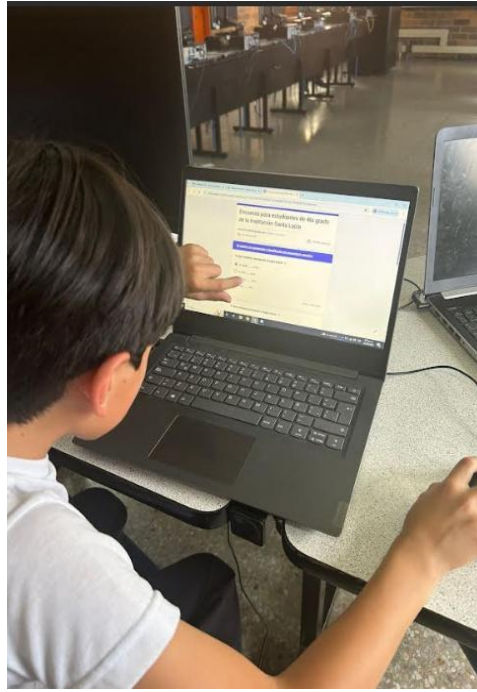


- Narváez, I., & Fárez, D. (2022). Estrategias didácticas para favorecer el proceso de aprendizaje en los niños de 3 a 4 años. *Revista electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes. EPISTEME KOINONIA*, 79-100.
doi:<http://dx.doi.org/10.35381/e.k.v5i10.1877>
- National Center for Learning Disabilities . (2019). *The state of learning disabilities: Understanding the 1 in 5*. NCLD. Obtenido de <https://www.ncl.org/the-state-of-learning-disabilities/>
- Neill, D., & Cortez, L. (2018). *Procesos y Fundamentos de la investigación Científica*. Machala Ecuador, Ecuador: UTMACH. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/14232/1/Cap.4-Investigación%20cuantitativa%20y%20cualitativa.pdf>
- Pedroza, L. (2023). *Estrategia pedagógica como alternativa de aprendizaje para aportar al manejo de la discalculia en estudiantes de tercer grado*. Colombia: Universidad del Bosque. Obtenido de <https://www.proquest.com/openview/daf0a389d9be65a6b9fb62a39658b57f/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2026366&diss=y>
- Peña, D. (2020). *Actividades de apoyo lúdico-pedagógico para estudiantes con dislexia, disgrafía y discalculia de grado tercero de la sede C del Colegio Isidro Caballero Delgado*. Bucaramanga Colombia: Universidad Autónoma de Bucaramanga UNAB. Obtenido de <https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/12484>
- Pérez, E., Bermúdez, I., & Dorta, N. (2016). La discalculia como uno de los trastornos específico del aprendizaje. *Revista Conrado (serie en línea)*, 15(52), 130-138.
doi:<http://conrado.ucf.edu.cu/>
- Pérez, H. (2024). Implementación de Genially como estrategia en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales. *MENDIVE*, 1-16.
- Pozo, A., & Marcano, G. (2024). La gamificación en el aprendizaje significativo en niños con discalculia. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(1), 287-299. doi:<https://doi.org/10.56712/latam.v5i1.1587>
- Salamanca, D., & López, A. (2021). *Las TIC en la práctica pedagógica como estrategia de fortalecimiento, motivación y desarrollo del pensamiento lógico matemático en los niños de grado segundo del Colegio Sierra Morena IED. [Tesis de grado]*. Colombia: Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Educación. Obtenido de https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/33922/1/2021_tic_desarrollo_posgrado.pdf
- Sampieri. (2018). Metodología de la investigación. *seguridad informatica*, 70.
doi:<https://doi.org/10.17993/ingytec.2018.46>
- Sánchez, C. (2020). Herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas durante la pandemia COVID-19. *Hamut'ay*, 7(2), 46-57. Obtenido de <file://Dialnet-HerramientasTecnologicasEnLaEnsenanzaDeLasMatemati-7972743.pdf>



- Tapia, E., Carrera, M., & Barba, P. (2025). estrategias sensorio motrices para el trabajo en tiempo y espacio en niños con discalculia. *Revista Científica de innovación Educativa y Sociedad Actual "ALCON"*, 5(4), 256-275. doi:<https://doi.org/10.62305/alcon.v5i4.687>
- Tomalá, M., Gallo, G., Mosquera, J., & Chancusig, J. (2020). Las plataformas virtuales para fomentar aprendizaje colaborativo en los estudiantes del Bachillerato. *Recimundo*(8), 199-212. Obtenido de <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/download/899/1622?inline=1>
- Vanessa, A., & Marcano, P. (2024). La gamificación en el aprendizaje significativo en niños con discalculia. *Latam: revista latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(1), 1-15. Obtenido de file:///C:/Downloads/Dialnet-LaGamificacionEnElAprendizajeSignificativoEnNinosC-9540757.pdf
- Zorrilla, A. (8 de enero de 2021). *Campusidyd.com*. Obtenido de ¿Cómo se realiza una investigación documental o bibliográfica?: <https://campusidyd.com/investigacion-documental-o-bibliografica/>

REFERENCIAS FOTOGRÁFICAS



Ambiente Virtual de Aprendizaje



SALUDO DE BIENVENIDA

Saludos chicos y chicas. Bienvenidos a nuestra aula virtual en Google Classroom. Estoy muy feliz de tenerlos aquí para embarcarnos juntos en este emocionante viaje con las matemáticas. En este espacio aprenderemos y practicaremos a través de juegos y otras actividades de apoyo que nos ayudarán a fortalecer nuestras habilidades, especialmente cuando los números nos parecen algo difícil. No se preocupen, aprenderemos todo despacio y con mucha paciencia. Estoy segura de que todos podemos lograr cosas maravillosas juntos.

¡Los números ya no parecerán complejos! 🎯🕒

AVANZA

PRESENTACIÓN

Sabemos que las matemáticas pueden parecer muy difíciles, sin embargo, es cuestión de tiempo para que eso cambie. Prepárate para vivir una experiencia más bonita con las matemáticas. Este ejercicio lo realizaremos en 3 fases:

Fase 1. El desafío matemático

Vamos a repasar sobre la importancia de aprender matemáticas

Fase 2. ¡Tú puedes con las Mates!

A través de juegos y actividades divertidas, vamos a superar las falencias con las matemáticas

Fase 3. ¡Demuestra tus Superpoderes Matemáticos!

A través de juegos y actividades divertidas, vamos a perder el miedo a las matemáticas

AVANZA



¿Por qué son tan importantes LAS MATEMÁTICAS?

- Las usamos todos los días: Para contar, medir y comprar cosas.
- Ayudan a pensar mejor: Resolver cuentas entrena tu mente.
- Sirven para tu futuro: Muchas profesiones usan matemáticas.



Veamos