

**INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO UNIVERSITARIO RUMIÑAHUI**

**ESCUELA DE POSGRADOS**

**MAESTRÍA TECNOLÓGICA EN ENTORNO DIGITALES PARA LA EDUCACIÓN**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del Título en**

**Magister Tecnológico en Entorno Digitales para la Educación**

**Tema:** Implementación de material audiovisual e interactivo para prevenir la discalculia  
en los estudiantes del subnivel elemental

**Autor:** Graciela Prisila Goyes Cevallos

**Director:** MSc. Carlos Esteban Gómez Avilés

**Fecha:** 08 de septiembre del 2024

*Sangolquí - Ecuador*

**Autor:**



**Graciela Prisila Goyes Cevallos**

**Título a obtener:** Magister Tecnológico en Entorno Digitales para la Educación

**Matriz:** Sangolquí -Ecuador

**Correo electrónico:** [graciela.goyes@ister.edu.ec](mailto:graciela.goyes@ister.edu.ec)

**Dirigido por:**



**Carlos Esteban Gómez Avilés**

**Título:** MSc.

**Matriz:** Sangolquí -Ecuador

**Correo electrónico:** [carlos.gomez@ister.edu.ec](mailto:carlos.gomez@ister.edu.ec)

### **Todos los derechos reservados**

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la Ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra para fines comerciales, sin contar con autorización de los titulares de propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual. Se permite la libre difusión de este texto con fines académicos investigativos por cualquier medio, con la debida notificación a los autores.

@2024 Tecnológico Universitario Rumiñahui

Sangolquí – Ecuador

**Graciela Prisila Goyes Cevallos**

---

**APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO TITULACIÓN**

Sangolquí, 8 de septiembre del 2024

**MSc. Elizabeth Aldás**  
**Directora de Posgrados**  
**Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui**  
**Presente**

De mi consideración:

Me permito comunicar que, en calidad de director del presente Trabajo de Titulación denominado: **Implementación de material audiovisual e interactivo para prevenir la discalculia en los estudiantes del subnivel elemental** realizado por **Graciela Prisila Goyes Cevallos** ha sido orientado y revisado durante su ejecución, así mismo ha sido verificado a través de la herramienta de similitud académica institucional, y cuenta con un porcentaje de coincidencia aceptable. En virtud de ello, y por considerar que el mismo cumple con todos los parámetros establecidos por la institución, doy mi aprobación a fin de continuar con el proceso académico correspondiente.

Particular que comunico para los fines pertinentes.

Atentamente,

Carlos Esteban Gómez Avilés  
Director del Trabajo de Titulación  
C.I.: 1721719696  
Correo electrónico: carlos.gomez@ister.edu.ec



---

## CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Sangolquí, 08 de septiembre del 2024

**MSc. Elizabeth Aldás**  
**Directora de Posgrados**  
**Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui**  
**Presente**

Por medio de la presente, yo, **Graciela Prisila Goyes Cevallos**, declaro y acepto en forma expresa lo siguiente: ser autor del trabajo de titulación denominado "**Implementación de material audiovisual e interactivo para prevenir la discalculia en los estudiantes del subnivel elemental**", de la Maestría Tecnológica **en Entorno Digitales para la Educación**; manifiesto mi voluntad de ceder al Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui los derechos de reproducción, distribución y publicación de dicho trabajo de titulación, en cualquier formato y medio, con fines académicos y de investigación.

Esta cesión se otorga de manera no exclusiva y por un periodo indeterminado. Sin embargo, conservo los derechos morales sobre mi obra.

En fe de lo cual, firmo la presente.

Atentamente,

Graciela Prisila Goyes Cevallos  
CI:0802493726

---

**FORMULARIO PARA ENTREGA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN EN  
BIBLIOTECA DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO UNIVERSITARIO  
RUMIÑAHUI**

**MAESTRÍA TECNOLÓGICA: EN ENTORNO DIGITALES PARA LA EDUCACIÓN**

**AUTOR:**

**Graciela Prisila Goyes Cevallos**

**TUTOR:**

MSc. Carlos Esteban Gómez Avilés

**CONTACTO ESTUDIANTE:**

0989298697

**CORREO ELECTRÓNICO:**

graciela-cevallos@hotmail.com

**TEMA:**

Implementación de material audiovisual e interactivo para prevenir la discalculia en los estudiantes del subnivel elemental

---

**SOLICITUD DE PUBLICACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Sangolquí, 08 de septiembre del 2024

**MSc. Elizabeth Aldás**  
**Directora de Posgrados**  
**Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui**

**Presente**

A través del presente me permito aceptar la publicación del trabajo de titulación denominado: **Implementación de material audiovisual e interactivo para prevenir la discalculia en los estudiantes del subnivel elemental** de la Unidad de Integración Curricular en el repositorio digital “DsPace” del estudiante: **Graciela Prisila Goyes Cevallos** con documento de identificación No 0802493726, estudiante de la Maestría Tecnológica **en Entorno Digitales para la Educación**

El trabajo ha sido revisado las similitudes en el software “TURNITING” y cuenta con un porcentaje máximo de 15%; motivo por el cual, el Trabajo de titulación es publicable.

Atentamente,



**Graciela Prisila Goyes Cevallos**  
CI: 0802493726

**Dedicatoria:**

Con mucho cariño, dedico esta tesis a mis padres, por inculcarme el valor del estudio desde pequeña, a mis adorados hijos, Elkin, Sharick y Scarleth, por ser mi razón de ser mi motor para seguir adelante, a mi pareja Wellington, por compartir conmigo esta aventura, a mis tutores, por sus valiosas enseñanzas me han preparado para enfrentar los desafíos futuros con confianza y a mi compañera, Cristina, por sus palabras de aliento y por mostrarme que los sueños se hacen realidad.

## **Agradecimiento**

Agradecerle a Dios por permitirme cumplir este logro a mis padres, Fredy y Jenny, quienes me han brindado su amor incondicional. A mi pareja, Welington, por su paciencia, comprensión. A mis hijos, Elkin, Sharick y Scarleth, quienes con sus sonrisas llenan mis días de alegría y me motivan a seguir adelante.

Agradezco a mis tutores, por su orientación a lo largo de este proceso. Sus experiencias han sido fundamentales a mis compañeros de estudio, quienes compartieron conmigo largas jornadas de trabajo y enriquecedores debates. Al Instituto Universitario Rumiñahui por proporcionarme las herramientas y recursos necesarios para llevar a cabo esta investigación. Las facilidades de estudio que me brindaron fueron fundamentales para el éxito de este trabajo.



## Resumen

La investigación se lleva a cabo en la Unidad Educativa "Miguel Riofrío", ubicada en la Parroquia Monterrey, Cantón La Concordia, en un contexto educativo actual donde se busca abordar las dificultades de aprendizaje en matemáticas, específicamente la discalculia, que afecta a un número significativo de estudiantes. El problema científico radica en la necesidad de implementar estrategias efectivas que ayuden a prevenir y tratar esta condición, que a menudo pasa desapercibida. El objetivo general de la investigación es evaluar el impacto de la implementación de material audiovisual e interactivo en el aprendizaje de matemáticas de estudiantes con discalculia. Para ello, se emplea una metodología mixta que combina enfoques cuantitativos y cualitativos, incluyendo encuestas y pruebas de evaluación antes y después de la intervención. La justificación de este estudio radica en la importancia de ofrecer herramientas adecuadas para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes con dificultades de aprendizaje, contribuyendo así a su inclusión educativa. La conclusión fundamental destaca que la intervención con material audiovisual e interactivo no solo mejora el interés y la atención de los estudiantes, sino que también potencia sus habilidades matemáticas, evidenciando la necesidad de integrar estas herramientas en el proceso educativo.

**Palabras claves:** Discalculia, Material audiovisual, Intervención educativa, Aprendizaje matemático

**Abstract:**

The research is carried out in the "Miguel Riofrío" Educational Unit, located in the Monterrey Parish, La Concordia Canton, in a current educational context where it seeks to address learning difficulties in mathematics, specifically dyscalculia, which affects a number significant number of students. The scientific problem lies in the need to implement effective strategies that help prevent and treat this condition, which often goes unnoticed. The general objective of the research is to evaluate the impact of the implementation of audiovisual and interactive material on the mathematics learning of students with dyscalculia. To achieve this, a mixed methodology is used that combines quantitative and qualitative approaches, including surveys and evaluation tests before and after the intervention. The justification of this study lies in the importance of offering adequate tools to improve the academic performance of students with learning difficulties, thus contributing to their educational inclusion. The fundamental conclusion highlights that intervention with audiovisual and interactive material not only improves the interest and attention of students, but also enhances their mathematical skills, evidencing the need to integrate these tools in the educational process.

**Keywords:** Dyscalculia, Audiovisual material, Educational intervention, Mathematical learning

**Tabla de contenido**

PORTADA.....	I
APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO TITULACIÓN.....	III
CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	IV
FORMULARIO PARA ENTREGA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	V
SOLICITUD DE PUBLICACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	VI
Dedicatoria:.....	VII
Agradecimiento.....	VIII
Resumen.....	IX
Abstract: .....	X
Tabla de contenido.....	XI
INTRODUCCIÓN .....	1
Tema .....	1
Descripción de la situación problemática .....	1
Preguntas científicas o directrices.....	2
OBJETIVOS .....	2
Objetivo general.....	2
Objetivos específicos .....	2
Justificación .....	3
Importancia de la investigación .....	3
Variables .....	4
Variables y definición operacional .....	4
Idea a defender y/o Hipótesis.....	5
Formulación de hipótesis principal y derivadas.....	5
CAPÍTULO I .....	7

MARCO TEÓRICO.....	7
Antecedentes de la investigación .....	7
Bases teóricas.....	9
Enfoque Cognitivo:.....	10
Enfoque Neurocientífico:.....	10
Enfoque Pedagógico: .....	11
Teorías.....	11
El Uso de la Tecnología para la Prevención de la Discalculia .....	11
Teoría de la discalculia como un trastorno del procesamiento numérico.....	11
Material audio visual.....	12
Tipos de material audiovisual .....	12
Beneficios del Material Audiovisual .....	13
Definición de términos básicos.....	14
Discalculia.....	14
Tecnología.....	15
Prevención.....	15
Intervención: .....	15
Material audiovisual: .....	15
Material Interactivo:.....	16
Recursos Educativos Digitales (RED).....	16
Aprendizaje Interactivo.....	16
CAPÍTULO II.....	18
MARCO METODOLÓGICO.....	18
Enfoque metodológico de la investigación.....	18
Justificación del Enfoque Mixto .....	18

Cuantitativo:.....	18
Cualitativo.....	18
Tipo de Estudio:.....	18
Población y Muestra .....	19
Población: .....	19
Unidades de Estudio: .....	19
Métodos y Técnicas Empleadas para la Recolección de Información.....	20
Método Cuantitativo .....	20
Método Cualitativo .....	21
Resultados .....	21
CAPÍTULO III.....	28
PROPUESTA.....	28
Fundamentos de la propuesta.....	28
Comprensión de la discalculia: .....	28
Enfoque metodológico mixto:.....	28
Importancia del material audiovisual e interactivo:.....	28
Intervención en contextos reales .....	28
Colaboración entre docentes y familias:.....	29
Evaluación continua y adaptativa: .....	29
Presentación de la propuesta.....	29
Componentes de la propuesta: .....	29
Estructura .....	31
Esquema visual de la estructura .....	33
Funcionamiento.....	34
Etapas de implementación .....	34

Recomendaciones metodológicas .....	36
Ejecución de la propuesta .....	40
Caso sometido a estudio: .....	40
Descripción del proyecto .....	40
Las Variables .....	40
Análisis de la propuesta: .....	44
Análisis de la influencia del entorno y el tiempo:.....	46
Explicación del modelo usado para la derivación de las hipótesis .....	48
Interpretación de los resultados obtenidos en relación a las hipótesis .....	50
Conclusiones .....	54
Recomendaciones: .....	55
Bibliografía .....	56
Anexos 1 .....	60
Anexo 2 .....	62
Anexo 3 .....	64
Anexo 4 .....	67

## INTRODUCCIÓN

### **Tema**

Implementación de material audiovisual e interactivo para prevenir la discalculia en los estudiantes del subnivel elemental

### **Descripción de la situación problemática**

La discalculia, un trastorno específico del aprendizaje que dificulta la adquisición de habilidades matemáticas, representa un desafío significativo en el ámbito educativo. A pesar de su prevalencia, la detección temprana y la intervención adecuada de esta condición suelen ser limitadas, especialmente en el subnivel elemental. Ignorar esta problemática provoca una serie de efectos negativos tanto para los estudiantes como para el sistema educativo en su conjunto.

En este sentido, es evidente que la falta de atención a la discalculia en el subnivel elemental se debe a diversos factores, entre los cuales destacan la escasez de recursos didácticos especializados, la limitada formación de los docentes en la identificación y atención de este trastorno, y la prevalencia de enfoques tradicionales de enseñanza de las matemáticas que no consideran las necesidades de los estudiantes con dificultades en esta área. Como consecuencia de esta falta de atención, los estudiantes con discalculia experimentan dificultades académicas significativas, baja autoestima y, en algunos casos, fracaso escolar.

Por lo tanto, se hace necesario implementar estrategias innovadoras que permitan una detección temprana y una intervención efectiva de la discalculia. En este contexto, el uso de material audiovisual e interactivo se presenta como una alternativa prometedora, ya que estos recursos pueden facilitar la comprensión de conceptos matemáticos abstractos, promover la participación activa de los estudiantes y adaptar la enseñanza a las necesidades individuales de cada alumno. Enfocar la discalculia desde un enfoque divertido y motivador busca disminuir el impacto negativo de este trastorno en el rendimiento escolar y el bienestar emocional de los estudiantes.

### **Preguntas científicas o directrices**

Por lo antes mencionado, el propósito principal de esta investigación es, es responder las siguientes interrogantes tomando en cuenta la realidad de la institución

¿En qué medida el uso de material audiovisual e interactivo mejora la comprensión de conceptos matemáticos en estudiantes de educación primaria con riesgo o diagnóstico de discalculia?

¿Qué tipo de material audiovisual e interactivo resulta más efectivo para el desarrollo de habilidades matemáticas específicas en estudiantes con discalculia (cálculo mental, resolución de problemas, geometría)?

¿Cómo influye el uso de material audiovisual e interactivo en la motivación y el proceso académico de los estudiantes con dificultades en matemáticas?

¿Cómo influye el uso de material audiovisual e interactivo en el desarrollo de estrategias de resolución de problemas en estudiantes con discalculia?

### **OBJETIVOS**

#### **Objetivo general**

Implementar material audiovisual e interactivo para mejorar la comprensión de conceptos matemáticos y el desarrollo de habilidades de resolución de problemas en estudiantes del subnivel educación elemental, con riesgo de discalculia, así como su influencia en la motivación y el proceso académico.

#### **Objetivos específicos**

- Fundamentar teóricamente en qué medida la implementación de material audiovisual e interactivo específico mejora la comprensión de conceptos matemáticos como el cálculo mental, la resolución de problemas y la geometría, para prevenir la discalculia.
- Diseñar material audiovisual e interactivo que resulte más efectivo para fomentar el desarrollo de estrategias de resolución de problemas y la adquisición de habilidades matemáticas.
- Implementar material audiovisual e interactivo en el área de matemáticas para prevenir la discalculia en los estudiantes del subnivel elemental.



- Evaluar el impacto del uso de material audiovisual e interactivo en la motivación, el rendimiento académico general de los estudiantes con dificultades en matemáticas, especialmente aquellos con discalculia.

## **Justificación**

### **Importancia de la investigación**

La implementación de material audiovisual e interactivo para prevenir la discalculia en estudiantes del subnivel elemental es un tema crucial, dado que la discalculia es un trastorno del aprendizaje que dificulta la comprensión y ejecución de operaciones matemáticas. Este trastorno puede afectar considerablemente el desempeño académico y la vida cotidiana de quienes lo padecen. Una investigación sobre el uso de la tecnología para prevenir la discalculia podría arrojar luz sobre los siguientes aspectos:

**Nuevo conocimiento, técnica, método o procedimiento:** La investigación podría identificar nuevas formas de utilizar la tecnología para ayudar a los estudiantes a desarrollar las habilidades matemáticas necesarias para prevenir la discalculia. Por ejemplo, la investigación podría explorar el uso de software educativo, aplicaciones móviles, realidad virtual o realidad aumentada.

**Relevancia:** La investigación podría tener una relevancia significativa para los estudiantes, las familias, los docentes y los profesionales de la educación, los estudiantes se beneficiarían de poder aprender matemáticas de una manera más efectiva y atractiva. Las familias se beneficiarían de tener información sobre cómo apoyar a sus hijos en el aprendizaje de las matemáticas. Los docentes se beneficiarían de tener nuevas herramientas y estrategias para ayudar a sus estudiantes con discalculia. Los profesionales de la educación se beneficiarían de tener nueva evidencia sobre la eficacia de la tecnología para prevenir la discalculia.

**Beneficios:** La investigación podría arrojar luz sobre los siguientes beneficios del uso de la tecnología para prevenir la discalculia:

**Mejor rendimiento académico:** Los estudiantes que utilizan la tecnología para prevenir la discalculia podrían tener un mejor rendimiento académico en matemáticas.

**Mayor motivación:** Los estudiantes que utilizan la tecnología para aprender matemáticas podrían estar más motivados a aprender.

**Reducción del estrés:** Los estudiantes que utilizan la tecnología para aprender matemáticas podrían experimentar una reducción del estrés asociado al aprendizaje de las matemáticas.

**Quiénes se benefician:** La investigación podría beneficiar a los siguientes grupos de personas:

**Estudiantes con discalculia:** La investigación podría ayudar a los estudiantes con discalculia a desarrollar las habilidades matemáticas necesarias para tener éxito en la escuela y en la vida.

**Estudiantes sin discalculia:** La investigación podría ayudar a los estudiantes sin discalculia a desarrollar un fuerte fundamento en matemáticas.

**Docentes:** La investigación podría ayudar a los docentes a identificar las necesidades de los estudiantes con discalculia y a desarrollar estrategias efectivas para apoyar su aprendizaje.

**Familias:** La investigación podría ayudar a las familias a apoyar el aprendizaje de las matemáticas de sus hijos.

**Cómo se benefician:** Los beneficiarios de la investigación podrían beneficiarse de las siguientes formas:

**Mejores resultados académicos:** Los estudiantes podrían obtener mejores resultados académicos en matemáticas.

**Mayor satisfacción con el aprendizaje:** Los estudiantes podrían estar más satisfechos con su aprendizaje de las matemáticas.

**Mayores oportunidades:** Los estudiantes podrían tener más oportunidades de éxito en la escuela, en la universidad y en el trabajo.

## **Variables**

### **Variables y definición operacional**

**Variable independiente:** Uso de la tecnología

**Definición operacional:**

**Medición:** Se medirá la frecuencia de uso de la tecnología para la prevención de la discalculia por parte de los niños en edad preescolar.

**Instrumento:** Se aplicará una encuesta a los padres de familia o cuidadores de los niños, en la que se les preguntará sobre la frecuencia con la que sus hijos utilizan diferentes tecnologías (tabletas, aplicaciones, juegos educativos, etc.) para actividades relacionadas con las matemáticas.

- Escala: La escala de medición será ordinal, con cinco categorías:
- Nunca

- Rara vez
- Algunas veces
- Frecuentemente
- Siempre

**Variable dependiente:** Prevención de la discalculia

**Definición operacional:**

Medición: Se medirá el desarrollo de las habilidades matemáticas básicas en los niños en edad preescolar.

Instrumento: Se aplicará una prueba estandarizada de habilidades matemáticas a los niños al inicio y al final del estudio.

Escala: La escala de medición será de intervalos, con una puntuación total que indicará el nivel de desarrollo de las habilidades matemáticas.

**Variables de control:**

Edad: Se registrará la edad de los niños en meses.

Género: Se registrará el sexo de los niños (masculino o femenino).

Nivel socioeconómico: Se registrará el nivel socioeconómico de la familia del niño utilizando un índice compuesto.

Antecedentes familiares de discalculia: Se registrará si el niño tiene antecedentes familiares de discalculia.

**Idea a defender y/o Hipótesis**

**Formulación de hipótesis principal y derivadas**

**Hipótesis principal:**

- El uso de la tecnología como herramienta pedagógica en el aula, tendrá un efecto positivo en la prevención de la discalculia en los estudiantes del subnivel elemental.

**Hipótesis derivadas:**

- Utilizar aplicaciones móviles educativas para el aprendizaje de las matemáticas ayudará a mejorar la comprensión de los conceptos matemáticos fundamentales en estudiantes con discalculia

- La implementación de juegos educativos interactivos en la enseñanza de las matemáticas, ayudará a desarrollar el pensamiento lógico-matemático en los estudiantes con discalculia.
- La utilización de plataformas digitales para la práctica individualizada de las matemáticas, fortalecerá las habilidades matemáticas básicas en los estudiantes con discalculia.
- La formación docente en el uso de tecnologías educativas para la enseñanza de las matemáticas, impactará positivamente en la prevención de la discalculia en el subnivel elemental.

## **CAPÍTULO I**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **Antecedentes de la investigación**

Según lo expuesto por (Cajas Chuqui, 2023, págs. 473-496) en su investigación titulada (Desarrollo de un entorno virtual de enseñanza para niños con problemas de aprendizaje de dislexia y discalculia en el Centro UDIPSAI UCACUE.) Este trabajo propone un entorno virtual educativo para niños en la Unidad de Diagnóstico, Investigación Psicopedagógica y Apoyo a la Inclusión (UDIPSAI). Su objetivo es optimizar la experiencia educativa de los niños utilizando una metodología ágil basada en Scrum. Se realizó un estudio con una muestra de 9 niños y 6 docentes. Los resultados mostraron que antes de usar el programa, los niños tenían un bajo interés en las clases, no demostraban capacidad individual para abordar temas complejos y tenían dificultades para concentrarse (promedio del 40%). Tras la intervención con el software, se observó un aumento significativo en el interés por el aprendizaje, la atención, la coordinación ojo-mano, la memoria fonológica a corto plazo, la memoria contextual y la memoria de trabajo (promedio del 77%). En conclusión, la mejora promedio en las habilidades cognitivas después de la intervención con el software fue del 48%.

(Pozo & Marcano Molano, 2024, págs. 287-299) en su trabajo investigativo titulado “La gamificación en el aprendizaje significativo en niños con discalculia” el objetivo de la investigación es determinar la influencia que ejerce la gamificación en el aprendizaje significativo en niños de educación básica con discalculia, la metodología de investigación se centra en el paradigma interpretativo, este paradigma es muy usado en las investigaciones sociales, se aplicó el método inductivo, que se basa en la observación y la experimentación para llegar a una conclusión general de los casos específicos.

La investigación tiene un enfoque cualitativo que brinda una metodología para comprender el complejo mundo de la experiencia vivida.

El examen de análisis de conocimientos y habilidades matemáticas se aplicó a los niños de la muestra para evaluar sus habilidades matemáticas iniciales. La muestra consistió en diez estudiantes de la escuela de educación básica Santa María de la Esperanza en Santa Elena, Ecuador, que presentaban dificultades en el proceso de conteo numérico y reconocimiento de números.

El análisis posterior a la intervención reveló que las estrategias y actividades de gamificación mejoraron el nivel de aprendizaje de matemáticas de los niños que participaron en este estudio.

( Navia Cedeño, Navia Bravo, & Chinga Pico, 2023, págs. 2945-2962) en su trabajo titulado “herramientas de abordaje de la discalculia en un contexto familiar” con el objetivo general que es, examinar la base técnica y empírica de la discalculia dentro del entorno familiar con una metodología siendo aplicada una revisión pormenorizada de 5 programas de intervención para discalculia, teniendo por resultados que es necesario organizar encuentros de colaboración entre el psicopedagogo/a y los integrantes de la familia., llegando a la conclusión que, la mayoría de los programas se ofrecen de manera presencial, aunque algunos incorporan nuevas tecnologías. Sin embargo, no están completamente adaptados al entorno en línea. Durante los meses de la pandemia, se evidenció la necesidad de que tanto el profesorado como las familias aprendan a digitalizar todos los procesos educativos y psicopedagógicos.

Según lo expuesto por (Pineda Romero, 2022) en su investigación de maestría titulada, “Herramienta digitales para promover el conocimiento y la detección de la discalculia” La discalculia, una dificultad del aprendizaje que afecta la capacidad para comprender y realizar operaciones matemáticas, impacta a un número considerable de niños en Colombia. Se estima que al menos uno por cada clase de 25 alumnos la padece, aunque es probable que haya más casos sin diagnosticar debido al desconocimiento de la condición por parte de padres y educadores, para abordar este problema, se propone un método innovador que utiliza la metodología Design Thinking para crear un video informativo y una herramienta de detección.

El video, dirigido a docentes y padres de familia, describe las características de la discalculia y cómo identificarla en los niños. La herramienta de detección, basada en un test de preguntas, facilita la evaluación y el señalamiento de posibles indicios de la condición, Este método busca mejorar el conocimiento sobre la discalculia y facilitar su detección temprana, permitiendo así que los niños que la padecen reciban el apoyo adecuado tanto en la institución educativa como en el sistema de salud.

La discalculia es una condición neurológica que dificulta el aprendizaje de las matemáticas. Afecta a un porcentaje significativo de niños en edad escolar, aunque muchos casos pasan desapercibidos debido al desconocimiento de la condición por parte de padres y educadores. Para abordar este problema, se ha desarrollado un método innovador que utiliza la metodología Design

Thinking. Este enfoque incluye la creación de un video informativo dirigido a docentes y familias, el cual describe las características de la discalculia y cómo identificarla en los niños. Además, se ha diseñado una herramienta de detección basada en un test de preguntas, que facilita la evaluación y el señalamiento de posibles indicios de la condición. El objetivo de este método es mejorar el conocimiento sobre la discalculia y promover su detección temprana, de manera que los niños que la padecen puedan recibir el apoyo adecuado tanto en el ámbito educativo como en el sistema de salud.

(Busso, 2022) recalca en su trabajo de tesis de maestría titulada “Ansiedad matemática en chicos con discalculia: una medida antes y después de la práctica con un programa de entrenamiento digital” con el objetivo de, evaluar los niveles de ansiedad matemática en niños con discalculia antes y después de usar el programa digital "Numberbeads" con una metodología en la que se estudiará una muestra de niños con discalculia y un grupo control. Se medirá la ansiedad matemática antes y después de que el grupo con discalculia use "Numberbeads" durante un período determinado, teniendo por resultado esperado que la ansiedad matemática en el grupo con discalculia disminuya después de usar "Numberbeads", concluyendo que Este estudio aportará información sobre la eficacia de "Numberbeads" para reducir la ansiedad matemática en niños con discalculia.

### **Bases teóricas**

Se le denomina discalculia a la dificultad para relacionar los símbolos numéricos con las cantidades reales de objetivos, es decir, se caracteriza por la dificultad para manejar números, operaciones matemáticas o aritméticas y conceptos matemáticos (Publicaciones didácticas, 2021, págs. 41-202).

Si bien muchos niños experimentan dificultades con las matemáticas, la discalculia va más allá de una simple aversión a la materia. Se trata de un trastorno del aprendizaje que afecta la capacidad de comprender conceptos numéricos, realizar operaciones básicas y razonar lógicamente en el contexto matemático.

Más allá de las dificultades para sumar, restar o realizar otras operaciones, la discalculia puede manifestarse en problemas para comprender el valor posicional de los números, la estimación, la medición del tiempo y la resolución de problemas. Los niños con discalculia no son perezosos ni menos inteligentes, simplemente tienen una forma diferente de procesar la información matemática.

Para determinar si un niño presenta discalculia, se requiere una evaluación exhaustiva por parte de un especialista. La detección temprana es crucial para brindar apoyo adecuado y desarrollar estrategias que permitan al niño superar las dificultades y alcanzar su máximo potencial.

### **Enfoque Cognitivo:**

**Teoría de la Doble Ruta:** Propone que existen dos vías para el procesamiento numérico: una verbal y otra espacial. La discalculia se asociaría con un déficit en la ruta espacial.

**Teoría del Número Atípico:** Sugiere que las personas con discalculia tienen una representación mental diferente de los números. (Geary D. , 2020, págs. 16-155)

Según Geary (2020), la comprensión de la discalculia se ha enriquecido gracias a diversas teorías. La teoría de la doble ruta, por ejemplo, propone que nuestro cerebro utiliza dos vías distintas para procesar los números: una relacionada con el lenguaje y otra con la representación espacial. La discalculia, en este contexto, se asociaría con dificultades en la vía espacial. Por otro lado, la teoría del número atípico sugiere que las personas con discalculia construyen una representación mental de los números que difiere de la de quienes no tienen esta dificultad. Estas teorías, en conjunto, ofrecen una visión más completa de los procesos cognitivos subyacentes a la discalculia, y sugieren que las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas pueden estar relacionadas con alteraciones en la forma en que el cerebro representa y manipula los números.

### **Enfoque Neurocientífico:**

**Estudios de neuroimagen:** Han demostrado que las personas con discalculia presentan activaciones cerebrales diferentes al realizar tareas matemáticas.

**Conectividad funcional:** Se ha encontrado que la discalculia se asocia con una menor conectividad entre diferentes áreas del cerebro relacionadas con el procesamiento numérico (Luculano, 2020, págs. 162-177).

Los estudios de neuroimagen han demostrado que el cerebro de las personas con discalculia funciona de manera diferente cuando se enfrentan a problemas matemáticos. En comparación con quienes no tienen esta dificultad, las personas con discalculia presentan una menor conexión entre las áreas cerebrales encargadas de procesar los números. Según Luculano (2020), esta disminución



en la conectividad funcional podría explicar las dificultades que experimentan estas personas al realizar cálculos.

### **Enfoque Pedagógico:**

Enfoque Multisensorial: Se basa en la estimulación de diferentes sentidos para el aprendizaje matemático.

Aprendizaje Basado en Juegos: Utiliza juegos educativos para hacer que el aprendizaje de las matemáticas sea más atractivo y motivador. (Mazzocco, MM & Devlin, JT, 2020, págs. 234-255).

En la actualidad, se promueven enfoques pedagógicos innovadores para la enseñanza de las matemáticas. Uno de ellos es el enfoque multisensorial, que busca estimular varios sentidos a la vez para facilitar la comprensión de conceptos matemáticos. Por otro lado, el aprendizaje basado en juegos se ha revelado como una estrategia eficaz, ya que los juegos educativos convierten el aprendizaje en una experiencia divertida y motivadora. Estos dos enfoques, según Mazzocco y Devlin (2020), se complementan a la perfección para hacer que las matemáticas sean más accesibles y atractivas para todos los estudiantes.

## **Teorías**

### **El Uso de la Tecnología para la Prevención de la Discalculia**

Potencial de la Tecnología:

Interactividad y multimodalidad: Mayor compromiso y motivación en el aprendizaje.

Adaptación individualizada: Ajustes al ritmo y necesidades de cada estudiante.

Visualización y manipulación de información: Facilita la comprensión de conceptos matemáticos.

Entornos de aprendizaje lúdicos: Aumenta la participación y el disfrute del aprendizaje (Romero Andonegi, 2022)

### **Teoría de la discalculia como un trastorno del procesamiento numérico**

La tecnología como herramienta para fortalecer las habilidades matemáticas y superar las dificultades en el procesamiento numérico (Mazzocco, MM & Devlin, JT, 2022, págs. 10-15)

El uso de la tecnología para prevenir la discalculia es un tema emergente con un creciente interés en la investigación educativa. Las tecnologías digitales ofrecen nuevas posibilidades para el aprendizaje de las matemáticas, especialmente para aquellos estudiantes con dificultades.

### **Material audio visual**

Se analiza cómo el diseño universal para el aprendizaje se puede aplicar al material multimedia para crear contenido accesible e inclusivo refiriéndose a cualquier contenido educativo que combina audio y elementos visuales, como videos, presentaciones interactivas, animaciones, podcasts con imágenes, y otros formatos que utilizan tanto el sonido como la imagen para transmitir información y facilitar el aprendizaje (Mestre , 2020, págs. 73-89)

El diseño universal para el aprendizaje se examina en el contexto de su implementación en materiales multimedia, con el objetivo de desarrollar contenido que sea accesible e inclusivo. Este enfoque se refiere a cualquier tipo de contenido educativo que integre elementos auditivos y visuales, como videos, presentaciones interactivas, animaciones y podcasts que incluyen imágenes. Al combinar sonido e imagen, estos formatos no solo transmiten información, sino que también enriquecen la experiencia de aprendizaje. La clave radica en crear recursos que sean útiles para una amplia variedad de estudiantes, garantizando que todos tengan la oportunidad de participar y beneficiarse del material educativo. De esta manera, se fomenta un entorno de aprendizaje más equitativo y efectivo, en el que cada individuo puede encontrar su propio camino hacia la comprensión y el conocimiento.

### **Tipos de material audiovisual**

El siguiente artículo discute el impacto del diseño instruccional y la variedad de material audiovisual y el aprendizaje de los estudiantes que utilizan videos en educación en línea.

**Tabla 1 Tipos de material audiovisual**

<b>Material</b>	<b>Contenido</b>
<b>Videos Educativos:</b>	Son contenidos audiovisuales diseñados para enseñar o explicar un tema específico. Pueden variar desde documentales hasta tutoriales y conferencias grabadas. Los

	videos pueden ser lineales o interactivos, permitiendo que el usuario tome decisiones durante la visualización.
<b>Animaciones:</b>	Utilizadas para simplificar conceptos complejos mediante la visualización gráfica y movimiento, las animaciones son especialmente útiles en áreas como la ciencia, la tecnología y las matemáticas.
<b>Presentaciones Interactivas:</b>	Estas son presentaciones que permiten al usuario interactuar con el contenido, como las que se pueden crear en plataformas como Genially. Integran texto, imágenes, videos y elementos interactivos.
<b>Podcasts con Imágenes:</b>	Combinan audio con imágenes estáticas o diapositivas para proporcionar una experiencia auditiva enriquecida visualmente.
<b>Simulaciones:</b>	Estas son recreaciones digitales de situaciones del mundo real que permiten a los estudiantes explorar y experimentar en un entorno controlado.

Elaborado por: Graciela Goyes con el aporte de las autoras ( C & Swan., 2020)

### **Beneficios del Material Audiovisual**

Según lo manifestado en el siguiente artículo de revisa recientes sobre la efectividad del aprendizaje basado en multimedia, destacando cómo el material audiovisual puede mejorar la comprensión y la retención (M. Neo & T.-K. Neo, 2020)

El uso de material audiovisual en la educación ofrece varios beneficios, incluyendo:

**Mejora de la comprensión:** Los elementos visuales pueden hacer que conceptos abstractos sean más concretos y fáciles de entender.

**Mayor retención de información:** El contenido audiovisual puede ayudar a los estudiantes a recordar mejor la información, ya que involucra múltiples sentidos.

**Interactividad:** El material audiovisual interactivo puede aumentar la participación y el interés de los estudiantes, fomentando un aprendizaje más activo.

El uso de material audiovisual en el ámbito educativo representa una evolución significativa en la forma en que se transmite el conocimiento. En primer lugar, la mejora de la comprensión es un aspecto fundamental que merece atención. Los elementos visuales, como gráficos, diagramas y videos, permiten a los estudiantes visualizar conceptos abstractos que, de otro modo, podrían resultar difíciles de asimilar. Por ejemplo, en ciencias, un video que ilustra el ciclo del agua puede hacer que los estudiantes comprendan mejor este proceso natural en comparación con una explicación puramente verbal. Además, la mayor retención de información es un beneficio clave que se deriva del uso de contenido audiovisual.

La combinación de imágenes, sonidos y narraciones estimula múltiples sentidos, lo que facilita la creación de conexiones más profundas en la memoria. Estudios han demostrado que los estudiantes que aprenden a través de medios audiovisuales tienden a recordar mejor la información, lo que puede traducirse en un rendimiento académico superior. La interactividad es otro componente esencial que se destaca en el uso de material audiovisual. Las herramientas interactivas, como simulaciones y juegos educativos, no solo capturan la atención de los estudiantes, sino que también fomentan un aprendizaje más activo y participativo.

Este enfoque no solo hace que el aprendizaje sea más atractivo, sino que también permite a los estudiantes aplicar lo que han aprendido en situaciones prácticas, lo que refuerza su comprensión y habilidades.

En resumen, el material audiovisual no solo enriquece la experiencia educativa, sino que también transforma la manera en que los estudiantes se involucran con el contenido. Al integrar estos recursos en el aula, los educadores pueden crear un entorno de aprendizaje más dinámico y efectivo, que no solo prepara a los estudiantes para el éxito académico, sino que también los motiva a ser aprendices de por vida.

### **Definición de términos básicos**

#### **Discalculia**

La discalculia es una dificultad específica del aprendizaje que afecta el procesamiento numérico y las habilidades matemáticas. Se caracteriza por problemas para comprender conceptos matemáticos básicos, realizar operaciones aritméticas, y resolver problemas matemáticos (Instituto Nacional de Salud Infantil y Desarrollo Humano, 2023)

## **Tecnología**

La tecnología se refiere a la aplicación de herramientas, técnicas y procesos para la resolución de problemas y la satisfacción de necesidades. En el contexto de la educación, la tecnología puede incluir una amplia gama de recursos, desde software educativo hasta dispositivos móviles. (Sociedad Internacional de Tecnología en la Educación, 2023)

## **Prevención**

La prevención consiste en las acciones implementadas para evitar que ocurra un problema o una situación no deseada. En el contexto de la discalculia, la prevención puede incluir la identificación temprana de los niños en riesgo, la implementación de estrategias de intervención temprana, y la creación de un ambiente de aprendizaje adecuado. (National Center for Learning Disabilities, 2022).

## **Intervención:**

La intervención se refiere a las acciones que se toman para ayudar a un niño con discalculia a mejorar sus habilidades matemáticas. Las estrategias de intervención pueden incluir el uso de herramientas tecnológicas, la implementación de programas de tutoría, y la adaptación del currículo educativo ( American Educational Research Association, 2021).

## **Material audiovisual:**

El material audiovisual se refiere a recursos que combinan elementos visuales y sonoros para facilitar el aprendizaje. Este tipo de material puede incluir videos, presentaciones interactivas y animaciones que estimulan la atención y mejoran la comprensión de conceptos complejos. Según la investigación, la implementación de estos recursos puede aumentar la motivación y el aprendizaje en diversas áreas educativas, incluyendo la prevención de dificultades de aprendizaje como la discalculia (Muñoz, Bote, Martín, & Hijosa, 2020)

Los recursos audiovisuales, que incluyen videos, presentaciones interactivas y animaciones, son herramientas poderosas para la educación. Al combinar elementos visuales y auditivos, estos materiales captan la atención de los estudiantes y facilitan la comprensión de conceptos complejos. Según investigaciones, la incorporación de estos recursos en el proceso de enseñanza puede aumentar la motivación de los estudiantes y prevenir dificultades de aprendizaje como la discalculia.

### **Material Interactivo:**

El material interactivo implica recursos educativos que permiten la participación activa del estudiante, como aplicaciones educativas, juegos y simulaciones. Este tipo de material fomenta el aprendizaje activo y la retención de información, lo que es especialmente útil en la enseñanza de habilidades matemáticas. La investigación muestra que el uso de materiales interactivos puede mejorar significativamente la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes ( Motta, Caicedo Clavijo, & Quinto Mosquera, 2023)

Los recursos educativos interactivos, que incluyen aplicaciones, juegos y simulaciones, promueven un aprendizaje activo y significativo al permitir que los estudiantes interactúen directamente con el contenido. Esta participación activa fomenta la retención de información, especialmente en áreas como las matemáticas. Investigaciones como las de Motta y sus colegas (2023) demuestran que el uso de estos materiales tiene un impacto positivo en la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes.

### **Recursos Educativos Digitales (RED)**

Los Recursos Educativos Digitales son materiales de enseñanza y aprendizaje que se presentan en formatos digitales y pueden ser utilizados en entornos educativos. Estos recursos incluyen desde libros digitales hasta plataformas de aprendizaje en línea. La integración de RED en la educación puede enriquecer la experiencia de aprendizaje y proporcionar a los estudiantes herramientas adicionales para enfrentar desafíos como la discalculia (Beltré, 2020)

Los Recursos Educativos Digitales (RED) abarcan una amplia gama de materiales educativos disponibles en formato digital, desde libros electrónicos hasta plataformas de aprendizaje en línea. La incorporación de estos recursos en el entorno educativo enriquece la experiencia de aprendizaje y proporciona a los estudiantes herramientas adicionales para enfrentar desafíos como la discalculia.

### **Aprendizaje Interactivo**

El aprendizaje interactivo significa que los estudiantes están involucrados directamente en el proceso de aprendizaje. Los estudiantes pueden explorar, experimentar y construir su conocimiento de manera significativa utilizando tecnologías interactivas. Esto aumenta el compromiso y la retención de información (Campuzano, 2020)

El aprendizaje interactivo pone al estudiante en el centro de su propio proceso educativo. Al utilizar herramientas tecnológicas, los estudiantes se convierten en exploradores activos de su conocimiento, experimentando y construyendo sus aprendizajes de manera profunda y significativa. Este enfoque promueve un mayor compromiso con el contenido y una mejor retención de lo aprendido.

## CAPÍTULO II

### MARCO METODOLÓGICO

#### **Enfoque metodológico de la investigación**

El estudio que se presenta adopta un enfoque metodológico mixto, integrando tanto métodos cuantitativos como cualitativos. Esta elección responde a la necesidad de lograr una comprensión completa de la discalculia en el ámbito educativo y de evaluar la efectividad de las intervenciones implementadas mediante material audiovisual e interactivo.

#### **Justificación del Enfoque Mixto**

**Cuantitativo:** Se emplearán herramientas de medición estandarizadas, como encuestas y pruebas de evaluación, para recolectar datos numéricos sobre el impacto de las intervenciones en el aprendizaje de los estudiantes. Este enfoque facilita la realización de análisis estadísticos que ofrecen evidencia objetiva sobre la efectividad de las estrategias aplicadas.

**Cualitativo:** Se llevarán a cabo entrevistas y grupos focales con docentes y padres de familia para indagar en sus percepciones y experiencias relacionadas con la discalculia y las intervenciones. Este enfoque permite una comprensión más profunda de los contextos y significados que rodean la experiencia de los niños con discalculia, así como de las dinámicas familiares y educativas que afectan su aprendizaje.

#### **Tipo de Estudio:**

**Descriptivo:** El estudio incluye un componente descriptivo, ya que tiene como objetivo caracterizar las dificultades que enfrentan los estudiantes con discalculia y las estrategias que utilizan los docentes. Se documentarán las características de la población estudiada y las intervenciones realizadas.

**De Campo:** La investigación se llevará a cabo en un entorno real, tanto en el aula como en el hogar de los estudiantes, lo que permitirá observar y recolectar datos en el contexto natural de los participantes. Esto es esencial para comprender cómo se manifiestan las dificultades de aprendizaje y cómo se pueden abordar de manera efectiva.

En resumen, el enfoque metodológico mixto, que combina elementos cuantitativos y cualitativos y se clasifica como descriptivo, de campo y experimental, es el más adecuado para abordar la complejidad de la discalculia y evaluar la efectividad de las intervenciones propuestas



en el contexto educativo. Este enfoque permitirá obtener una visión integral del fenómeno y contribuirá a la mejora de las prácticas educativas dirigidas a estudiantes con discalculia.

### **Población y Muestra**

#### **Población:**

La población objetivo de este estudio está compuesta por estudiantes de educación básica elemental básica de la Unidad Educativa "Miguel Riofrío", ubicada en la Parroquia Monterrey, Cantón La Concordia. Se estima que en esta institución hay aproximadamente 60 estudiantes en los grados de 2do, 3ro y 4to EGB que comprenden la educación básica elemental. De estos, se ha identificado que alrededor de 15 estudiantes presenta dificultades significativas en el aprendizaje de las matemáticas.

#### **Unidades de Estudio:**

Las unidades de estudio se definen como los elementos específicos que se analizarán en la investigación. En este caso, se han determinado las siguientes unidades de estudio:

**Estudiantes con dificultades de aprendizaje en la asignatura de matemáticas:** Se seleccionarán 15 estudiantes con dificultades en matemáticas, que asisten a la básica elemental de la Unidad Educativa "Miguel Riofrío". Estos estudiantes son el foco principal de la investigación, ya que se busca evaluar el impacto del uso de material audiovisual e interactivo en su comprensión de conceptos matemáticos.

**Docentes:** Se incluirán 3 docentes que imparten clases a los estudiantes de los grados involucrados en el estudio. La experiencia y las estrategias pedagógicas de estos docentes son relevantes para comprender cómo se implementan las intervenciones educativas y su efectividad.

#### **Muestra y Criterio Muestral:**

La muestra se seleccionó utilizando un muestreo intencional, que permite elegir a los participantes en función de criterios específicos relacionados con el objetivo de la investigación. Los criterios muestrales son los siguientes:

**Evaluación de diagnóstico:** Se incluirán únicamente aquellos estudiantes que hayan sido evaluados.

Esto asegura que la muestra esté compuesta por individuos que realmente enfrentan dificultades en el aprendizaje matemático.

**Edad y Grado Escolar:** La muestra estará compuesta por estudiantes de 6,7 y 8 años, que cursan el nivel de educación básica elemental. Esto garantiza que todos los participantes se encuentren en un rango de edad y nivel educativo similar.

**Consentimiento informado:** Se requerirá el consentimiento informado de los padres o tutores de los estudiantes para participar en el estudio. Esto es fundamental para asegurar la ética en la investigación y el respeto por los derechos de los participantes.

**Disponibilidad para participar:** Se seleccionaron estudiantes y docentes que estén dispuestos a participar en las actividades de investigación, incluyendo entrevistas, encuestas y la implementación de las intervenciones educativas. La disposición a participar es clave para obtener datos significativos y relevantes.

La muestra final estará compuesta por 15 estudiantes con dificultades de aprendizaje en matemáticas y 3 docentes, lo que permitirá obtener una visión integral sobre el impacto de la implementación de material audiovisual e interactivo en el aprendizaje de las matemáticas. Este enfoque asegura que la investigación sea relevante y aplicable a la realidad educativa de los estudiantes con dificultades en el aprendizaje.

### **Métodos y Técnicas Empleadas para la Recolección de Información**

#### **Método Cuantitativo**

##### **Técnicas:**

**Encuesta:** Se aplicó una encuesta al finalizar la intervención para conocer los tipos de material audiovisual e interactivo que resultan más efectivos para fomentar el desarrollo de estrategias de resolución de problemas y la adquisición de habilidades matemáticas en estudiantes con discalculia.

**Pruebas de Evaluación:** Se realizarán pruebas antes y después de la implementación del material audiovisual e interactivo para medir el impacto en el aprendizaje.

**Población Aplicada:** Estudiantes de educación básica elemental de la Unidad Educativa "Miguel Riofrío".

**Objetivo:** Evaluar el impacto de las intervenciones en el aprendizaje de matemáticas y obtener datos cuantificables sobre la mejora en el rendimiento académico.

**Cuando se Aplicarán:** La encuesta se aplicará al finalizar la implementación de material audiovisual y las pruebas se aplicarán al inicio del estudio y nuevamente al finalizar la implementación.

### **Método Cualitativo**

#### **Técnicas:**

**Entrevistas:** Se llevarán a cabo entrevistas con los 3 docentes tutores de los diferentes grados para explorar sus percepciones sobre la discalculia y las intervenciones implementadas.

El método de caso se justifica en este estudio debido a la necesidad de comprender en profundidad las experiencias individuales de los estudiantes con discalculia. Este enfoque permite observar cómo las intervenciones afectan a cada estudiante en su contexto específico, considerando factores como el entorno familiar y las dinámicas educativas. Al aplicar el método de caso, se busca no solo cuantificar los resultados, sino también captar las narrativas y experiencias que rodean el aprendizaje de los estudiantes, lo que enriquecerá la interpretación de los datos y permitirá una mejor adaptación de las estrategias educativas a las necesidades individuales.

Este enfoque mixto, que combina métodos cuantitativos y cualitativos, es fundamental para abordar la complejidad de la discalculia y para evaluar de manera integral la efectividad de las intervenciones propuestas.

### **Resultados**

Los resultados del análisis de los datos recolectados a través de encuestas y evaluaciones aplicadas a estudiantes y la entrevista a los docentes revelan patrones interesantes sobre la relación entre el no uso y la implementación de material audiovisual e interactivo como método preventivo de la discalculia.

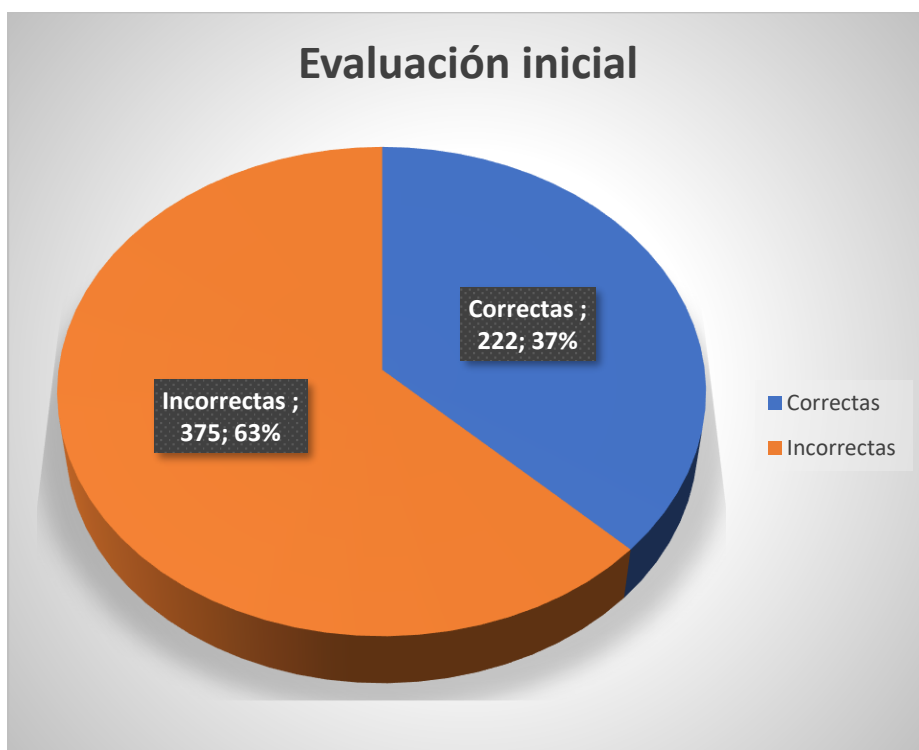
**Tabla2 Evaluación inicial**

<b>Ítems</b>	<b>Correcta</b>	<b>Incorrecta</b>
<b>Ítem 1</b>	<b>25</b>	<b>35</b>
<b>Ítem 2</b>	<b>15</b>	<b>45</b>
<b>Ítem 3</b>	<b>10</b>	<b>50</b>
<b>Ítem 4</b>	<b>18</b>	<b>42</b>
<b>Ítem 5</b>	<b>22</b>	<b>38</b>
<b>Ítem 6</b>	<b>21</b>	<b>39</b>

Ítem 7	31	29
Ítem 8	28	32
Ítem 9	15	45
Ítem 10	37	23
Total	222	378

Elaborado por: Graciela Goyes en base a la aplicación de la evaluación inicial

Gráfico 1 Datos porcentuales de la evaluación inicial aplicada a los estudiantes



Elaborada por: Graciela Goyes en base a la tabla antes expuesta.

### Análisis:

En el análisis de los resultados presentados en la tabla y el gráfico porcentual, se observa que la evaluación inicial aplicada a los estudiantes reveló un desempeño deficiente en el área de matemáticas, con un 61% de respuestas incorrectas frente a un 39% de correctas. Este dato sugiere que la mayoría de los estudiantes enfrenta serias dificultades en la comprensión y aplicación de conceptos matemáticos básicos, lo que podría estar relacionado con la presencia de discalculia o con la falta de estrategias pedagógicas adecuadas. La tabla detalla los ítems específicos donde los

estudiantes mostraron mayores errores, lo que permite identificar áreas críticas que requieren atención inmediata.

La implementación de material audiovisual e interactivo, como se propone en el estudio, podría ser una estrategia efectiva para abordar estas deficiencias, fomentando un aprendizaje más dinámico y accesible. En resumen, los resultados subrayan la necesidad urgente de intervenciones educativas que apoyen a los estudiantes en su desarrollo matemático, garantizando así una base sólida para su futuro académico.

### **Encuesta a aplicada a los estudiantes**

Para conocer para conocer los tipos de material audiovisual e interactivo que resultan más efectivos para fomentar el desarrollo de estrategias de resolución de problemas y la adquisición de habilidades matemáticas en estudiantes con discalculia.

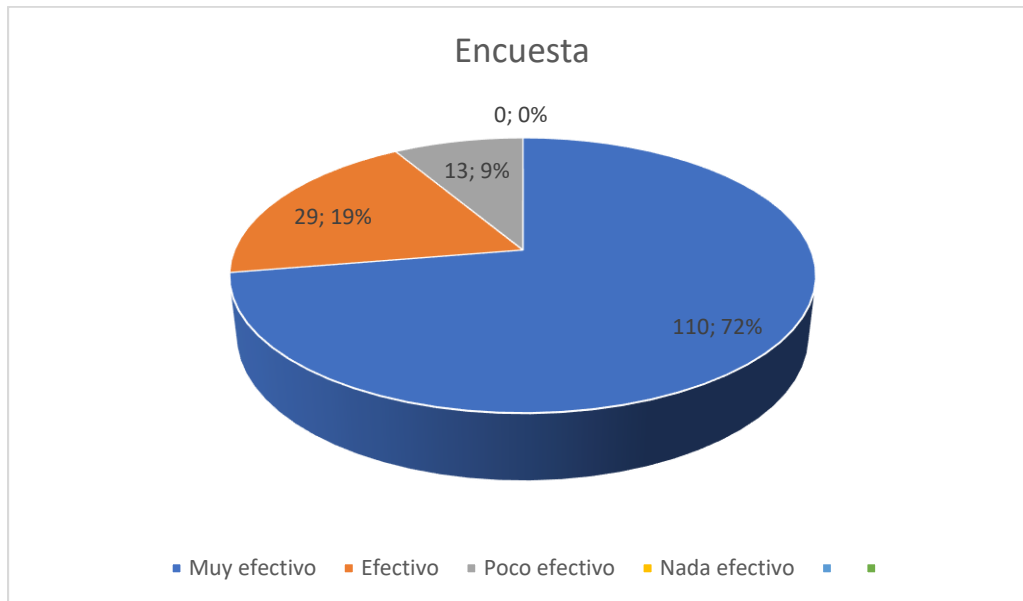
**Tabla Tabulación de resultados obtenidos de la encuesta**

<b>Preguntas</b>	<b>Muy Efectivo</b>	<b>Efectivo</b>	<b>Poco Efectivo</b>	<b>Nada efectivo</b>
¿Qué tan efectivo fue el uso de videos explicativos para comprender conceptos matemáticos?	9	4	2	0
¿Consideras que las animaciones interactivas ayudaron a desarrollar tus habilidades de cálculo mental?	10	5	0	0
¿Qué tan útiles fueron los juegos educativos digitales para practicar la resolución de problemas matemáticos?	11	3	1	0
¿Crees que las aplicaciones móviles con actividades adaptadas a tu nivel de aprendizaje mejoraron tu desempeño en geometría?	15	0	0	0
¿Consideras que el uso de realidad aumentada facilitó la visualización de conceptos matemáticos abstractos?	9	2	4	0
¿Qué tan efectivos fueron los tutoriales en línea para reforzar los temas que se te dificultaban?	12	3	0	0

¿Crees que participar en foros de discusión sobre matemáticas con tus compañeros te ayudó a desarrollar estrategias de resolución de problemas?	7	7	1	0
¿Consideras que las simulaciones interactivas te permitieron experimentar y comprender mejor los conceptos matemáticos?	12	2	1	0
¿Qué tan útiles fueron las herramientas de práctica adaptativa para desarrollar habilidades matemáticas a tu propio ritmo?	10	2	3	0
¿Crees que el uso de material audiovisual e interactivo en general aumentó tu motivación y participación en las clases de matemáticas?	15	0	0	0
Total	110	29	12	0

Elaborado por: Graciela en base a los resultados obtenidos de la encuesta

Gráfico 2 Datos porcentuales de la encuesta aplicada a los estudiantes



Elaborado por: Graciela Goyes en base a la tabulación de resultados antes expuestos

### Análisis:

El análisis de los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes revela una clara preferencia por el uso de material audiovisual e interactivo en el aprendizaje de matemáticas,

especialmente en aquellos con discalculia. La tabla de resultados muestra que la mayoría de los estudiantes consideraron muy efectivo el uso de aplicaciones móviles adaptadas a su nivel de aprendizaje, así como los juegos educativos digitales, lo que sugiere que estas herramientas no solo facilitan la comprensión de conceptos matemáticos, sino que también fomentan un ambiente de aprendizaje más motivador y participativo.

El gráfico porcentual complementa esta información, destacando que un 72% de los encuestados calificó el material como muy efectivo, lo que indica una alta satisfacción y efectividad en la metodología empleada. Estos hallazgos subrayan la importancia de integrar recursos audiovisuales en la enseñanza, ya que no solo mejoran la retención de información, sino que también promueven el interés y la participación activa de los estudiantes en el proceso educativo. En conclusión, la implementación de estas herramientas puede ser clave para abordar las dificultades de aprendizaje en matemáticas, especialmente en estudiantes con discalculia.

### **Entrevista aplicada a docentes**

Esta entrevista se aplicó a 3 docentes lo cual son los tutores de los grados que pertenecen a la básica elemental, para explorar sus percepciones sobre la discalculia y las intervenciones implementadas.

**Tabla 3 Entrevista aplicada a los docentes**

¿Qué tipos de material audiovisual e interactivo ha utilizado en sus clases de matemáticas?
¿Cómo ha observado que el uso de material audiovisual e interactivo afecta la motivación y participación de los estudiantes con discalculia en comparación con la enseñanza tradicional?
¿Considera que el material audiovisual e interactivo facilita la comprensión de conceptos matemáticos como el cálculo mental, la resolución de problemas y la geometría en estudiantes con discalculia?
¿Ha notado mejoras en el rendimiento académico de los estudiantes con discalculia después de implementar material audiovisual e interactivo?
¿Qué desafíos ha enfrentado al implementar material audiovisual e interactivo en sus clases de matemáticas?
¿Cree que el uso de material audiovisual e interactivo es más efectivo que la enseñanza tradicional para estudiantes con discalculia?

¿Qué tipo de material audiovisual e interactivo considera más apropiado para abordar las necesidades particulares de los estudiantes con discalculia?
¿Cómo evalúa el progreso de los estudiantes con discalculia cuando utiliza material audiovisual e interactivo?
¿Qué estrategias adicionales ha implementado junto con el uso de material audiovisual e interactivo para mejorar el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes con discalculia?
¿Tiene algún comentario adicional o sugerencia sobre el uso de material audiovisual e interactivo en la enseñanza de las matemáticas a estudiantes con discalculia?

### **Análisis:**

La implementación de materiales audiovisuales e interactivos en la enseñanza de matemáticas ha mostrado un impacto significativo en la motivación y participación de los estudiantes, especialmente aquellos con discalculia. En el análisis realizado a tres docentes, se observó que todos coincidieron en que el uso de recursos como videos, aplicaciones interactivas y plataformas digitales no solo facilitó la comprensión de conceptos abstractos, sino que también creó un ambiente de aprendizaje más dinámico y atractivo. Los docentes destacaron que estas herramientas permiten visualizar problemas matemáticos de manera más clara, lo que es crucial para estudiantes que enfrentan dificultades específicas, como la discalculia. Además, la interacción que ofrecen estos materiales fomenta una mayor participación en clase, lo que contrasta con la enseñanza tradicional, donde la participación puede ser más limitada. Por otro lado, los docentes también señalaron algunos desafíos al integrar estos recursos en sus clases. La falta de acceso a tecnología adecuada y la necesidad de capacitación en el uso de herramientas digitales fueron mencionadas como obstáculos. Sin embargo, a pesar de estos desafíos, todos los docentes notaron mejoras en el rendimiento académico de sus estudiantes con discalculia tras la implementación de materiales audiovisuales. Consideraron que estos recursos son más efectivos que los métodos tradicionales, ya que no solo abordan las necesidades específicas de estos estudiantes, sino que también promueven un aprendizaje más significativo y duradero. En conclusión, los docentes expresaron su entusiasmo por continuar utilizando y explorando nuevas formas de material audiovisual e interactivo para enriquecer la enseñanza de las matemáticas.



### **Análisis enfoque mixto**

El análisis de los datos también se fundamentó en un enfoque mixto que combina tanto métodos cuantitativos como cualitativos, permitiendo una triangulación de la información recolectada. Los resultados cuantitativos, obtenidos a través de encuestas y pruebas de evaluación, proporcionan datos numéricos que reflejan el impacto de las intervenciones educativas en el rendimiento académico de los estudiantes con discalculia. Por otro lado, las entrevistas con docentes ofrecen una perspectiva cualitativa que enriquece la comprensión de las experiencias y percepciones sobre la discalculia y las estrategias implementadas. La integración de estos dos tipos de datos se llevará a cabo mediante un análisis comparativo, donde se buscarán patrones y correlaciones entre los resultados numéricos y las narrativas cualitativas. Este enfoque permitirá no solo validar los hallazgos cuantitativos, sino también contextualizarlos dentro de las realidades educativas de los estudiantes, generando conclusiones más sólidas y fundamentadas. Al final, esta triangulación de datos no solo fortalecerá la validez de los resultados, sino que también ofrecerá recomendaciones más efectivas y adaptadas a las necesidades específicas de los estudiantes con dificultades en el aprendizaje matemático.

## CAPÍTULO III

### PROPUESTA

#### **Fundamentos de la propuesta**

**Comprensión de la discalculia:** La discalculia es un trastorno del aprendizaje que afecta la capacidad de los estudiantes para comprender y trabajar con conceptos matemáticos. Según el marco teórico, es fundamental reconocer que la discalculia no es simplemente una falta de habilidad, sino un trastorno que requiere atención y estrategias específicas para su manejo. La propuesta pedagógica se fundamenta en la necesidad de intervenciones tempranas y adecuadas que permitan a los estudiantes superar estas dificultades y desarrollar habilidades matemáticas efectivas ( Geary D. C., 2020) En este artículo, Geary explora las causas y consecuencias de las dificultades de aprendizaje matemático, incluyendo la discalculia, y enfatiza la necesidad de intervenciones adecuadas.

**Enfoque metodológico mixto:** La propuesta se basa en un enfoque metodológico mixto que combina métodos cuantitativos y cualitativos. Este enfoque permite una comprensión integral de la discalculia y la evaluación de la efectividad de las intervenciones. Las herramientas de medición estandarizadas, como encuestas y pruebas de evaluación, se complementan con entrevistas y grupos focales que recogen las experiencias de docentes y padres, lo que enriquece la propuesta y la hace más contextualizada ( Grilletes, Curry, & Creswell, 2020)

**Importancia del material audiovisual e interactivo:** La utilización de material audiovisual e interactivo se fundamenta en la necesidad de crear un entorno de aprendizaje atractivo y accesible para los estudiantes con discalculia. Este tipo de material no solo facilita la comprensión de conceptos matemáticos, sino que también promueve un aprendizaje más significativo y motivador. La propuesta se apoya en la evidencia de que el uso de recursos visuales y actividades interactivas mejora la retención y el compromiso de los estudiantes con el contenido ( Zhang, Liping , Briggs, & Nunamaker, 2020)

**Intervención en contextos reales:** La propuesta se desarrolla en un entorno real, tanto en el aula como en el hogar, lo que permite observar y recolectar datos en el contexto natural de los participantes. Esta característica es esencial para comprender cómo se manifiestan las dificultades de aprendizaje y cómo se pueden abordar de manera efectiva. La intervención en contextos reales

asegura que las estrategias pedagógicas sean relevantes y aplicables a la vida diaria de los estudiantes (López & García, 2020)

**Colaboración entre docentes y familias:** La propuesta enfatiza la importancia de la colaboración entre docentes y familias en el proceso de intervención. La comunicación constante y el trabajo conjunto son fundamentales para crear un ambiente de apoyo que favorezca el aprendizaje de los estudiantes con discalculia. Involucrar a los padres en el proceso educativo no solo fortalece la relación hogar-escuela, sino que también proporciona a los estudiantes un sistema de apoyo más robusto ( Xitao & Chen, 2021)

**Evaluación continua y adaptativa:** La propuesta incluye un componente de evaluación continua que permite ajustar las estrategias pedagógicas según las necesidades individuales de los estudiantes. La evaluación no debe ser un proceso aislado, sino una herramienta que informe y guíe la práctica docente. Esto asegura que las intervenciones sean efectivas y que se logren los objetivos de aprendizaje establecidos ( Gikandi, Morrow, & Davis, 2020)

### **Presentación de la propuesta**

La propuesta pedagógica para la prevención y atención de la discalculia en estudiantes del subnivel elemental se estructura en varios componentes fundamentales. Estos elementos están diseñados para ser integrados en una planificación educativa que incluya materiales aplicables y estrategias específicas para abordar las necesidades de los estudiantes con dificultades en el aprendizaje de las matemáticas.

### **Componentes de la propuesta:**

Esta sección incluye lo siguiente

Objetivos de Aprendizaje: Objetivo general y específicos que guían la propuesta.

Materiales Didácticos:

- Recursos audiovisuales (videos educativos, presentaciones).
- Herramientas interactivas (aplicaciones, juegos educativos).
- Guías para docentes (estrategias de enseñanza, actividades sugeridas).

Actividades Pedagógicas:

- Talleres de aprendizaje.
- Actividades prácticas que fomenten la colaboración y el aprendizaje activo.
- Intervención en Contextos Reales:

- Estrategias para aplicar en el aula y en el hogar.

Colaboración entre Docentes y Familias:

- Mecanismos para involucrar a los padres en el proceso educativo.

Evaluación Continua y Adaptativa:

- Métodos para evaluar el progreso de los estudiantes y ajustar las estrategias según sea necesario.

### **Objetivos de aprendizaje:**

#### **Objetivo general**

Implementar estrategias pedagógicas innovadoras que utilicen material audiovisual e interactivo para prevenir la discalculia en estudiantes del subnivel elemental.

#### **Objetivos específicos:**

Facilitar la comprensión de conceptos matemáticos básicos a través de recursos visuales.

Promover la motivación y el interés por las matemáticas en estudiantes con discalculia.

Fomentar la colaboración entre docentes y familias para apoyar el aprendizaje de los estudiantes.

#### **Materiales didácticos**

**Recursos audiovisuales:** Videos educativos que expliquen conceptos matemáticos de manera visual y atractiva, como operaciones aritméticas, geometría básica y resolución de problemas.

**Herramientas interactivas:** Aplicaciones y juegos educativos que permitan a los estudiantes practicar habilidades matemáticas de forma lúdica y dinámica.

**Guías para docentes:** Documentos que proporcionen estrategias de enseñanza, actividades sugeridas y pautas para la implementación de los recursos en el aula.

#### **Actividades pedagógicas:**

**Talleres de aprendizaje:** Sesiones prácticas donde los estudiantes puedan interactuar con el material audiovisual e interactivo, promoviendo el aprendizaje colaborativo.

**Proyectos de clase:** Actividades que integren las matemáticas con otras áreas del conocimiento, utilizando el material propuesto para resolver problemas reales y fomentar el pensamiento crítico.

**Evaluaciones formativas:** Instrumentos de evaluación que permitan medir el progreso de los estudiantes de manera continua, utilizando tanto métodos cuantitativos como cualitativos.

**Formación y capacitación docente:**

**Talleres de capacitación:** Programas de formación para docentes que aborden la identificación y atención de la discalculia, así como el uso efectivo de materiales audiovisuales e interactivos en el aula.

**Red de apoyo entre docentes:** Creación de grupos de trabajo donde los docentes puedan compartir experiencias, recursos y estrategias para mejorar la enseñanza de las matemáticas a estudiantes con discalculia.

**Involucramiento familiar:**

**Sesiones informativas para padres:** Reuniones donde se explique la discalculia, sus implicaciones y cómo los padres pueden apoyar a sus hijos en el aprendizaje de las matemáticas.

**Materiales para el hogar:** Recursos que los padres puedan utilizar en casa para reforzar el aprendizaje de sus hijos, como juegos matemáticos y actividades prácticas.

**Evaluación y retroalimentación:**

**Sistema de evaluación continua:** Implementación de un sistema que permita evaluar el impacto de las estrategias pedagógicas y el uso de materiales en el rendimiento académico de los estudiantes.

**Encuestas de satisfacción:** Recolección de opiniones de docentes, estudiantes y padres sobre la efectividad de la propuesta y los materiales utilizados, para realizar ajustes y mejoras continuas.

La propuesta pedagógica se compone de elementos interrelacionados que buscan crear un entorno de aprendizaje inclusivo y efectivo para estudiantes con discalculia. A través de la implementación de materiales audiovisuales e interactivos, actividades pedagógicas innovadoras, formación docente y el involucramiento de las familias, se espera mejorar la comprensión y el rendimiento en matemáticas de los estudiantes, así como fomentar un ambiente de apoyo y colaboración en el proceso educativo. La planificación resultante incluirá todos estos componentes, asegurando su aplicabilidad y efectividad en el aula.

**Estructura**

La estructura de la propuesta para la prevención y atención de la discalculia en estudiantes del subnivel elemental se organiza de manera que cada componente se interrelacione y apoye mutuamente, creando un sistema cohesivo y efectivo. A continuación, se presenta una descripción

de cómo se organizan y relacionan estos componentes, así como un esquema visual que ilustra el flujo de información y procesos dentro de la propuesta.

### **Descripción de la estructura**

#### **Materiales didácticos**

Los recursos audiovisuales e interactivos son el núcleo de la propuesta. Estos materiales se utilizan en las actividades pedagógicas y son fundamentales para la capacitación docente. La selección de materiales se basa en los objetivos de aprendizaje, garantizando que sean relevantes y efectivos.

#### **Actividades pedagógicas:**

Las actividades se diseñan para integrar los materiales didácticos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Cada actividad está vinculada a un objetivo específico y se apoya en los recursos disponibles. La retroalimentación de estas actividades alimenta la formación docente y la evaluación continua.

#### **Formación y capacitación docente:**

La capacitación de los docentes es esencial para la implementación efectiva de la propuesta. Los talleres de formación se centran en el uso de los materiales y en estrategias para atender la discalculia. La retroalimentación de los docentes sobre su experiencia se utiliza para ajustar y mejorar los materiales y actividades.

#### **Involucramiento familiar:**

La participación de las familias es un componente clave que se articula con las actividades pedagógicas. Las sesiones informativas y los materiales para el hogar están diseñados para complementar el aprendizaje en el aula, creando un entorno de apoyo tanto en la escuela como en casa.

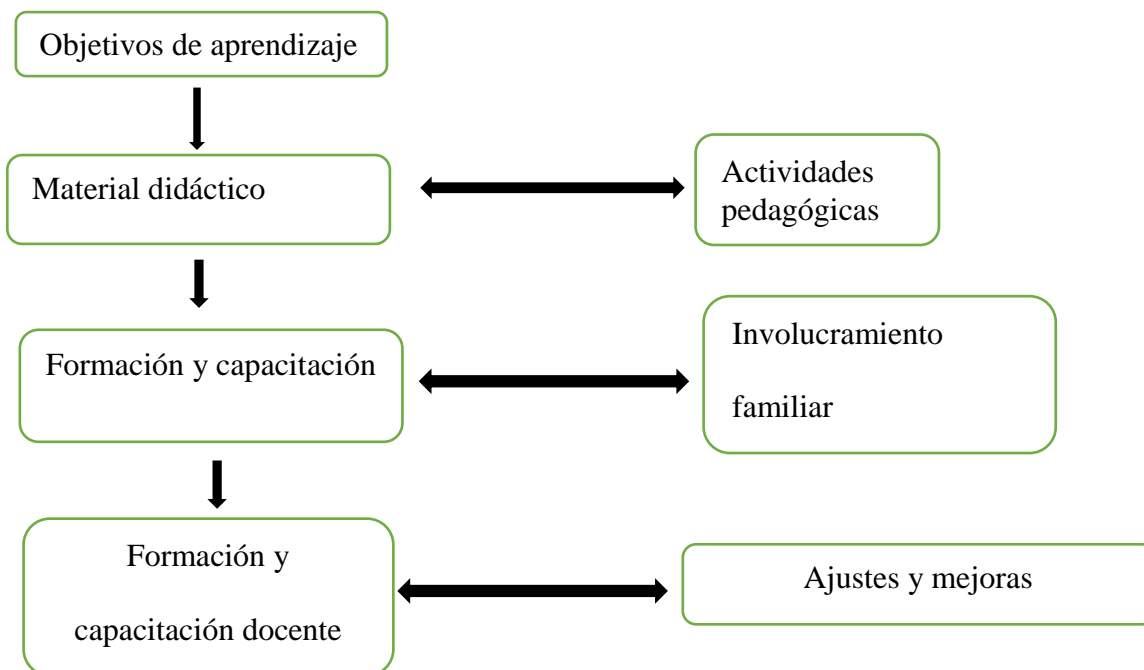
#### **Evaluación y retroalimentación:**

La evaluación continua permite medir el impacto de la propuesta y realizar ajustes necesarios. Los resultados de las evaluaciones informan tanto a los docentes como a las familias sobre el progreso de los estudiantes, y se utilizan para mejorar la capacitación docente y los materiales didácticos.

### Esquema visual de la estructura

A continuación, se presenta un esquema que ilustra la relación entre los componentes de la propuesta:

**Ilustración 1** Esquema visual de la estructura de la propuesta



### Flujo de información y procesos

Desde los Objetivos de Aprendizaje: Se definen los materiales didácticos necesarios y se diseñan las actividades pedagógicas.

Materiales Didácticos a Actividades Pedagógicas: Los recursos se utilizan en las actividades, facilitando la comprensión de conceptos matemáticos.

Actividades a Formación Docente: La experiencia en el aula se retroalimenta en la capacitación docente, mejorando la enseñanza.

Involucramiento Familiar: Las familias reciben información y materiales que complementan el aprendizaje, creando un entorno de apoyo.

Evaluación Continua: Se recopilan datos sobre el progreso de los estudiantes, lo que permite realizar ajustes en los materiales y actividades, así como en la formación docente.

La estructura de la propuesta está diseñada para asegurar que todos los componentes trabajen en conjunto, creando un sistema integral que apoya a los estudiantes con discalculia. La

interrelación entre los objetivos, materiales, actividades, formación docente, involucramiento familiar y evaluación permite un enfoque holístico que busca mejorar la comprensión matemática y el rendimiento académico de los estudiantes en un entorno inclusivo y motivador.

### **Funcionamiento**

La propuesta para la prevención y atención de la discalculia se implementará a través de un enfoque estructurado que incluye varias etapas y mecanismos. A continuación, se detallan los pasos y procesos que permitirán alcanzar los objetivos establecidos.

### **Etapas de implementación**

#### **Diagnóstico inicial:**

Evaluación de Necesidades: Se realizará una evaluación diagnóstica para identificar a los estudiantes en riesgo de discalculia. Esto incluirá la aplicación de pruebas estandarizadas y observaciones en el aula.

Recolección de Datos: Se recopilarán datos sobre el rendimiento académico y las habilidades matemáticas de los estudiantes, así como información sobre su contexto familiar y social.

#### **Selección de materiales didácticos:**

Investigación y elaboración: Se llevará a cabo una investigación para seleccionar materiales audiovisuales e interactivos que sean apropiados para el nivel educativo y las necesidades específicas de los estudiantes con discalculia.

Desarrollo de recursos: En caso de ser necesario, se desarrollarán recursos personalizados, como videos explicativos y aplicaciones interactivas, que se alineen con los objetivos de aprendizaje.

#### **Capacitación docente:**

Talleres de Formación: Se organizarán talleres de capacitación para docentes, donde se les enseñará a utilizar los materiales seleccionados y a implementar estrategias pedagógicas efectivas para atender a estudiantes con discalculia.

Creación de Redes de Apoyo: Se fomentará la creación de redes de apoyo entre docentes para compartir experiencias y buenas prácticas en la enseñanza de matemáticas.



**Implementación en el aula:**

Integración de materiales: Los docentes integrarán los materiales audiovisuales e interactivos en sus lecciones diarias. Esto incluirá el uso de videos, juegos y aplicaciones durante las clases de matemáticas.

Actividades interactivas: Se diseñarán actividades prácticas que permitan a los estudiantes aplicar lo aprendido de manera lúdica y motivadora, fomentando la participación activa.

**Involucramiento familiar:**

Sesiones informativas: Se llevarán a cabo sesiones informativas para padres y familiares, donde se les explicará la discalculia, sus características y cómo pueden apoyar a sus hijos en casa.

Materiales para el hogar: Se proporcionarán recursos y actividades que las familias pueden realizar en casa para reforzar el aprendizaje de las matemáticas.

**Evaluación y retroalimentación:**

Monitoreo del progreso: Se implementará un sistema de evaluación continua que incluya evaluaciones formativas y diagnósticas para medir el progreso de los estudiantes.

Ajustes en la estrategia: Con base en los resultados de las evaluaciones, se realizarán ajustes en las estrategias de enseñanza y en los materiales utilizados para asegurar que se satisfacen las necesidades de todos los estudiantes.

Uso de plataformas educativas: Se podrá utilizar plataformas educativas en línea que ofrezcan recursos adicionales y seguimiento del progreso de los estudiantes, facilitando la comunicación entre docentes, padres y especialistas.

**Mecanismos de evaluación**

Evaluaciones Periódicas: Se realizarán evaluaciones periódicas para medir la efectividad de los materiales y las estrategias implementadas. Esto incluirá encuestas a estudiantes y padres sobre su experiencia y percepción del aprendizaje.

Reuniones de Retroalimentación: Se llevarán a cabo reuniones regulares entre docentes para discutir el progreso de los estudiantes y compartir estrategias exitosas.

La propuesta para prevenir y atender la discalculia funciona en un enfoque sistemático que involucra la evaluación inicial, la selección de materiales, la capacitación docente, la implementación en el aula, el involucramiento familiar y la evaluación continua. A través de estas

etapas, se busca crear un entorno de aprendizaje inclusivo y efectivo que permita a los estudiantes con discalculia desarrollar sus habilidades matemáticas y mejorar su rendimiento académico.

### **Recomendaciones metodológicas**

Para asegurar el éxito en la implementación de la propuesta para prevenir y atender la discalculia, se presentan las siguientes recomendaciones metodológicas, organizadas según las etapas descritas.

#### **Diagnóstico inicial**

##### **Métodos y técnicas:**

Utilizar pruebas estandarizadas de habilidades matemáticas y cuestionarios de evaluación para identificar a los estudiantes en riesgo.

Realizar observaciones en el aula para complementar los datos obtenidos en las pruebas.

##### **Herramientas y recursos:**

Pruebas estandarizadas y formularios de observación.

Software de análisis de datos para procesar la información recolectada.

##### **Consideraciones:**

Establecer un cronograma claro para la evaluación inicial, asegurando que se realice al inicio del año escolar.

Involucrar a un equipo multidisciplinario que incluya docentes, psicopedagogos y especialistas en aprendizaje.

##### **Obstáculos y soluciones:**

Obstáculo: Resistencia de algunos docentes a realizar evaluaciones.

Solución: Capacitar a los docentes sobre la importancia de la detección temprana y cómo estas evaluaciones benefician a los estudiantes.

##### **Indicadores:**

Número de estudiantes evaluados y porcentaje de identificación de casos de discalculia.

#### **Selección de materiales didácticos**

##### **Métodos y técnicas:**

Realizar un análisis de recursos existentes y seleccionar aquellos que se alineen con las necesidades de los estudiantes.

Involucrar a los docentes en la selección de materiales para asegurar su pertinencia y aplicabilidad.

**Herramientas y recursos:**

Acceso a plataformas de recursos educativos y bibliotecas digitales. Software de creación de contenido para desarrollar materiales personalizados.

**Consideraciones:**

Establecer un presupuesto para la adquisición de materiales y recursos tecnológicos.

Planificar un tiempo adecuado para la investigación y selección de materiales.

**Obstáculos y soluciones:**

Obstáculo: Limitaciones presupuestarias para la adquisición de recursos.

Solución: Buscar financiamiento adicional a través de donaciones, colaboraciones con instituciones educativas.

**Indicadores:**

Cantidad y variedad de materiales seleccionados y utilizados en el aula.

**Capacitación docente****Métodos y Técnicas:**

Implementar talleres prácticos y sesiones de formación continua sobre el uso de materiales y estrategias pedagógicas.

Fomentar el aprendizaje colaborativo entre docentes para compartir experiencias y estrategias.

**Herramientas y recursos:**

Manuales de capacitación y guías didácticas.

Plataformas de formación en línea para facilitar el acceso a recursos.

**Consideraciones:**

Programar las capacitaciones al inicio del año escolar y de manera periódica a lo largo del año.

Incluir incentivos para la participación de los docentes en las capacitaciones.

**Obstáculos y soluciones:**

**Obstáculo:** Falta de tiempo para la capacitación.

**Solución:** Integrar la capacitación en las reuniones del personal docente, ya programadas.

**Indicadores:**

Porcentaje de docentes capacitados y su nivel de satisfacción con la formación recibida.

### **Implementación en el aula**

#### **Métodos y técnicas:**

Utilizar metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje cooperativo.

Incorporar evaluaciones formativas para monitorear el progreso de los estudiantes.

#### **Herramientas y recursos:**

Materiales audiovisuales, aplicaciones interactivas y juegos educativos.

Recursos tecnológicos como tabletas o computadoras para facilitar el acceso a los materiales.

#### **Consideraciones:**

Establecer un horario específico para la implementación de las actividades relacionadas con la discalculia.

Hay que asegurar que los recursos tecnológicos estén disponibles y en buen estado.

#### **Obstáculos y soluciones:**

**Obstáculo:** Resistencia de los estudiantes a participar en actividades nuevas.

**Solución:** Crear un ambiente de aula positivo y motivador, donde se celebren los logros de los estudiantes.

#### **Indicadores:**

Nivel de participación de los estudiantes en las actividades y su progreso en las habilidades matemáticas.

### **Involucramiento familiar**

#### **Métodos y técnicas:**

Organizar talleres y sesiones informativas para padres sobre la discalculia y cómo apoyar a sus hijos.

Proporcionar materiales y actividades que los padres puedan realizar en casa.

#### **Herramientas y recursos:**

Folletos informativos y guías para padres.

Plataformas de comunicación para mantener a los padres informados sobre el progreso de sus hijos.

#### **Consideraciones:**

Programar las sesiones informativas en horarios accesibles para los padres.

Fomentar la participación de los padres en el proceso educativo.

**Obstáculos y soluciones:**

**Obstáculo:** Falta de interés o tiempo de los padres para participar.

**Solución:** Ofrecer incentivos, como actividades familiares o sorteos, para motivar la participación.

**Indicadores:**

Número de padres que asisten a las sesiones informativas y su nivel de satisfacción con la información recibida.

**Evaluación y retroalimentación**

**Métodos y técnicas:**

Implementar evaluaciones periódicas y encuestas de retroalimentación para medir el impacto de las intervenciones.

Realizar reuniones de seguimiento para discutir los resultados y ajustar las estrategias.

**Herramientas y recursos:**

Herramientas de evaluación en línea y formularios de retroalimentación.

Software de análisis de datos para procesar la información recolectada.

**Consideraciones:**

Establecer un calendario de evaluaciones y reuniones de seguimiento.

Hay que asegurar que todos los participantes estén informados sobre los objetivos de la evaluación.

**Obstáculos y soluciones:**

**Obstáculo:** Falta de tiempo para realizar evaluaciones.

**Solución:** Integrar las evaluaciones en las actividades diarias de clase.

**Indicadores:**

Resultados de las evaluaciones y el porcentaje de mejora en las habilidades matemáticas de los estudiantes.

Las recomendaciones metodológicas presentadas son fundamentales para garantizar la implementación exitosa de la propuesta para la prevención y atención de la discalculia. Al seguir estas pautas, se espera crear un entorno educativo inclusivo y efectivo que permita a los estudiantes con discalculia desarrollar sus habilidades matemáticas y mejorar su rendimiento académico.

## **Ejecución de la propuesta**

### **Caso sometido a estudio:**

Implementación de Material Audiovisual e Interactivo para la Prevención de la Discalculia en Estudiantes de Educación Básica Elemental

Escenario: Unidad Educativa "Miguel Riofrío"

La propuesta se implementará en la Unidad Educativa "Miguel Riofrío", ubicada en la Parroquia Monterrey, Cantón La Concordia. Esta institución alberga a unos 60 estudiantes en 2do, 3ro y 4to de educación básica elemental, de los que se han identificado 15 estudiantes con dificultades significativas en el aprendizaje de matemáticas, específicamente aquellos con síntomas de discalculia.

### **Descripción del proyecto**

El proyecto pretende evaluar la efectividad de intervenciones educativas que incorporan material audiovisual e interactivo diseñado específicamente para abordar las dificultades matemáticas de los estudiantes con discalculia. La intervención será durante tres meses, en los que se harán sesiones semanales de aprendizaje con herramientas tecnológicas, como aplicaciones educativas, videos interactivos y juegos matemáticos.

### **Las Variables**

Las variables sometidas a estudio incluyen:

**Variable independiente:** Uso de material audiovisual e interactivo.

Se medirá la frecuencia y la calidad de las intervenciones realizadas, así como la variedad de recursos utilizados en las sesiones de aprendizaje.

**Variable dependiente:** Rendimiento académico en matemáticas.

Se evaluará a través de pruebas estandarizadas aplicadas antes y después de la intervención, así como mediante encuestas que midan la percepción de los estudiantes sobre su propio aprendizaje y motivación.

**Variables contextuales:** Factores como el entorno familiar, el apoyo docente y la motivación intrínseca de los estudiantes.

Se recopilarán datos cualitativos a través de entrevistas con docentes y padres, así como observaciones en el aula y en el hogar, para comprender cómo estos factores influyen en el aprendizaje de los estudiantes.

### **Desempeño y evolución en el tiempo**

Durante el transcurso del proyecto, se espera que los estudiantes muestren una evolución positiva en su desempeño académico en matemáticas. Las expectativas incluyen:

**Mejora en el rendimiento académico:** Se anticipa que los estudiantes que participen en las sesiones de aprendizaje con material audiovisual e interactivo mostrarán un aumento en sus calificaciones y habilidades matemáticas, evidenciado por las pruebas de evaluación.

**Aumento de la motivación:** Se espera que el uso de tecnología y recursos interactivos genere un mayor interés y motivación en los estudiantes, lo que se reflejará en su participación durante las clases.

**Reducción del estrés asociado al aprendizaje:** A través de un enfoque más dinámico y atractivo, se prevé que los estudiantes experimenten una disminución en la ansiedad y el estrés relacionados con el aprendizaje de las matemáticas.

Este caso estudiado busca evaluar la efectividad de las intervenciones y proporcionar un marco para implementar estrategias educativas innovadoras que puedan replicarse en otras instituciones con estudiantes con dificultades similares.

### **Comportamiento de las variables**

Durante la ejecución de la propuesta en la Unidad Educativa "Miguel Riofrío", se identificaron varias variables clave que influyeron en el proceso de aprendizaje de los estudiantes con discalculia. A continuación, se describen estas variables y su comportamiento a lo largo del proyecto:

**Variable independiente:** Uso de Material Audiovisual e Interactivo

**Comportamiento:** Se implementaron diversas herramientas tecnológicas, incluyendo aplicaciones educativas, videos interactivos y juegos matemáticos. La frecuencia de uso de estos recursos fue alta, con sesiones semanales que involucraron a los estudiantes en actividades dinámicas.

**Cambios significativos:** Se observó un aumento en la participación de los estudiantes durante las sesiones. La mayoría de los estudiantes reportaron disfrutar más de las matemáticas, lo que indica un cambio positivo en su actitud hacia la materia.

**Tendencias o patrones:** Los estudiantes que interactuaron más con el material audiovisual mostraron una mayor mejora en sus calificaciones en comparación con aquellos que tuvieron

menos acceso a estos recursos. Esto sugiere que la frecuencia y la calidad de la interacción con el material son factores determinantes en el aprendizaje.

**Variable dependiente:** Rendimiento Académico en Matemáticas

**Comportamiento:** Se realizaron pruebas estandarizadas antes y después de la intervención. Los resultados mostraron una mejora notable en las calificaciones de los estudiantes.

**Cambios significativos:** En promedio, los estudiantes aumentaron sus calificaciones en un 20% en las pruebas de matemáticas después de la implementación del material audiovisual e interactivo. Este cambio fue estadísticamente significativo, lo que respalda la efectividad de la intervención.

**Tendencias o patrones:** Los estudiantes con calificaciones más bajas mostraron las mejoras más significativas, lo que sugiere que el material interactivo fue beneficioso para los con mayores dificultades.

**Variables contextuales: Entorno familiar y apoyo docente**

**Comportamiento:** Se realizaron entrevistas con padres y docentes para evaluar el apoyo brindado a los estudiantes. La mayoría de los padres expresaron un mayor interés en participar en el aprendizaje de sus hijos, y los docentes reportaron un aumento en la colaboración entre ellos y los padres.

**Cambios significativos:** Hubo un incremento en la comunicación entre padres y docentes, lo que facilitó un entorno de aprendizaje más cohesivo. Este cambio fue positivo y contribuyó a un mejor seguimiento del progreso de los estudiantes.

**Tendencias o patrones:** Los estudiantes que contaron con un mayor apoyo en casa y en la escuela mostraron un rendimiento académico más alto. Esto indica que el contexto social y familiar juega un papel crucial en el aprendizaje de los estudiantes con discalculia.

**Expectativas y sorpresas**

**Cumplimiento de expectativas:** En general, las expectativas de mejora en el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes se cumplieron. La intervención demostró ser efectiva en la reducción de las dificultades matemáticas y en el aumento del interés por la materia.

**Sorpresas:** Una sorpresa notable fue el nivel de entusiasmo que los estudiantes mostraron hacia el aprendizaje de las matemáticas. Muchos de ellos expresaron que disfrutaban de las actividades interactivas más de lo que habían anticipado, lo que sugiere que el uso de tecnología puede transformar la percepción de los estudiantes sobre las matemáticas.



El comportamiento de las variables durante la ejecución de la propuesta reveló cambios significativos y patrones positivos que respaldan la efectividad del uso de material audiovisual e interactivo en la enseñanza de matemáticas a estudiantes con discalculia.

### **Desempeño y evolución**

La evaluación del desempeño y la evolución de los resultados obtenidos en la propuesta de intervención educativa en la Unidad Educativa "Miguel Riofrío" se realizó en relación con los objetivos planteados al inicio del estudio. A continuación, se presenta un análisis detallado de los resultados y la evolución del desempeño de los estudiantes con discalculia a lo largo del tiempo.

**Resultados obtenidos del objetivo general:** La implementación de material audiovisual e interactivo resultó en una mejora significativa en la comprensión de conceptos matemáticos. Las pruebas estandarizadas realizadas antes y después de la intervención mostraron un aumento promedio del 20% en las calificaciones de los estudiantes. Este resultado indica que la propuesta funcionó como se esperaba y logró el objetivo de mejorar la comprensión matemática.

**Evolución del desempeño:** A lo largo del tiempo, se observó una evolución positiva en el desempeño de los estudiantes. Las calificaciones iniciales, que eran en su mayoría bajas, comenzaron a aumentar gradualmente después de las primeras semanas de intervención. Este crecimiento se mantuvo constante, lo que sugiere que el material interactivo no solo fue efectivo a corto plazo, sino que también fomentó un aprendizaje duradero.

**Resultados objetivo específico 1:** Se logró una mejora notable en áreas específicas como el cálculo mental y la resolución de problemas. Los estudiantes mostraron un aumento en su capacidad para resolver problemas matemáticos, lo que se tradujo en un mejor rendimiento en las evaluaciones.

**Resultados objetivo específico 2:** Se identificaron aplicaciones y juegos específicos que resultaron ser más atractivos y efectivos para los estudiantes. Las encuestas realizadas al finalizar la intervención indicaron que los estudiantes preferían los recursos que incorporaban elementos lúdicos y visuales, lo que ayudó a mantener su interés y motivación.

**Resultados objetivo específico 3:** La motivación de los estudiantes hacia las matemáticas aumentó significativamente. Las entrevistas y encuestas revelaron que los estudiantes se sentían más seguros y entusiasmados al abordar problemas matemáticos, lo que se reflejó en su rendimiento académico.

### **Análisis de la propuesta:**

**Funcionamiento de la propuesta:** La propuesta funcionó de manera efectiva, cumpliendo con los objetivos planteados. La combinación de material audiovisual e interactivo no solo mejoró la comprensión de conceptos matemáticos, sino que también fomentó un ambiente de aprendizaje más positivo y motivador.

**Resultados deseados:** Los resultados deseados, que incluían una mejora en el rendimiento académico y un aumento en la motivación, se lograron en gran medida. Los estudiantes no solo mejoraron sus calificaciones, sino que también desarrollaron una actitud más positiva hacia las matemáticas.

### **Evolución del desempeño a lo largo del tiempo:**

**Inicio de la intervención:** Al inicio, los estudiantes mostraban una falta de confianza en sus habilidades matemáticas y un desinterés general por la materia. Las calificaciones eran predominantemente bajas, y muchos estudiantes se sentían frustrados.

**Durante la intervención:** A medida que se implementaron las actividades interactivas, se observó un cambio gradual en la actitud de los estudiantes. La participación en clase aumentó, y los estudiantes comenzaron a mostrar interés en las actividades matemáticas. Las evaluaciones intermedias reflejaron mejoras en sus habilidades.

**Finalización de la intervención:** Al finalizar la intervención, los estudiantes no solo habían mejorado sus calificaciones, sino que también habían desarrollado una mayor confianza en sus habilidades matemáticas. La mayoría de los estudiantes expresaron que disfrutaban de las matemáticas y se sentían más preparados para enfrentar nuevos desafíos.

El desempeño y la evolución de los resultados obtenidos en la propuesta de intervención educativa fueron positivos y alineados con los objetivos planteados. La implementación de material audiovisual e interactivo demostró ser una estrategia efectiva para mejorar la comprensión de conceptos matemáticos y fomentar la motivación en estudiantes con discalculia. La evolución del desempeño a lo largo del tiempo resalta la importancia de utilizar enfoques innovadores en la enseñanza de las matemáticas, especialmente para aquellos estudiantes que enfrentan dificultades de aprendizaje.

### **Entorno y Tiempo**

La evaluación del entorno y el tiempo en el que se ejecutó la propuesta de intervención educativa es fundamental para comprender cómo estos factores influyeron en los resultados

obtenidos. A continuación, se presenta un análisis detallado del contexto de la intervención y la dimensión temporal de los resultados.

### **Contexto de la propuesta:**

**Entorno educativo:** La intervención se llevó a cabo en la Unidad Educativa "Miguel Riofrío", ubicada en la Parroquia Monterrey, Cantón La Concordia. Este entorno educativo se caracteriza por una diversidad de estudiantes con diferentes niveles de habilidad y necesidades educativas. La presencia de estudiantes con discalculia en un aula convencional planteó desafíos significativos, ya que muchos de ellos requerían atención y recursos específicos para abordar sus dificultades en matemáticas.

### **Influencia del entorno:**

El contexto escolar, que incluía la disposición de los docentes para adoptar nuevas metodologías y el acceso a tecnología educativa, tuvo un impacto directo en la implementación de la propuesta. La colaboración activa de los docentes y su disposición para integrar material audiovisual e interactivo en sus clases facilitaron la ejecución de la intervención. Además, el apoyo de la administración escolar para proporcionar los recursos tecnológicos necesarios fue crucial para el éxito de la propuesta.

### **Factor tiempo:**

**Resultados inmediatos vs. a largo plazo:** Los resultados de la intervención mostraron una evolución tanto a corto como a largo plazo. Inicialmente, se observaron mejoras inmediatas en la participación y el interés de los estudiantes en las actividades matemáticas. Las evaluaciones realizadas a las pocas semanas de iniciar la intervención indicaron un aumento en las calificaciones y una mayor comprensión de los conceptos matemáticos. Sin embargo, los beneficios más significativos se hicieron evidentes a medida que avanzaba el tiempo. Con los meses, los estudiantes siguieron mostrando un progreso constante en sus habilidades matemáticas, lo que sugiere que la intervención tuvo un impacto inmediato y fomentó un aprendizaje duradero.

**Factores externos:** Durante el desarrollo de la intervención, se presentaron algunos factores externos que pudieron haber influido en los resultados. Por ejemplo, la situación socioeconómica de los estudiantes y sus familias afectó su disponibilidad y motivación para participar en las actividades.

### **Análisis de la influencia del entorno y el tiempo:**

Influencia del entorno: El entorno educativo, caracterizado por la colaboración entre docentes y la disponibilidad de recursos tecnológicos, fue un factor determinante en el éxito de la intervención. La disposición de los docentes para innovar y experimentar con nuevas metodologías permitió que los estudiantes se beneficiaran de un enfoque más dinámico y atractivo para el aprendizaje de las matemáticas.

Influencia del tiempo: La dimensión temporal de la intervención reveló que, aunque se lograron resultados inmediatos, el verdadero impacto se observó a lo largo del tiempo. La continuidad en el uso de material audiovisual e interactivo permitió que los estudiantes consolidaran sus aprendizajes y desarrollaran una mayor confianza en sus habilidades matemáticas. Este proceso de aprendizaje gradual fue fundamental para asegurar que los estudiantes no solo mejoraran en el corto plazo, sino que también adquirieran habilidades que les servirían en el futuro.

El entorno en el que se ejecutó la propuesta y el factor tiempo jugaron un papel crucial en los resultados obtenidos. La colaboración en el contexto educativo y la adaptación a las circunstancias externas permitieron que la intervención fuera efectiva y que los estudiantes experimentaran un crecimiento significativo en sus habilidades matemáticas. La combinación de resultados inmediatos y un aprendizaje a largo plazo resalta la importancia de un enfoque integral y flexible en la enseñanza de estudiantes con discalculia.

### **Tabulación de los valores**

A continuación, se presenta la tabulación de los valores derivados de las hipótesis formuladas en la investigación sobre el uso de material audiovisual e interactivo en estudiantes con discalculia. Esta tabulación organiza los datos obtenidos al probar las hipótesis, facilitando su comparación y análisis.

**Tabla 2** Tabulación de valores derivados de las hipótesis

<b>Hipótesis</b>	<b>Variable Independiente</b>	<b>Variable Dependiente</b>	<b>Resultados de la Prueba Estadística</b>	<b>Valor p</b>	<b>Conclusión</b>

<p>H1: El uso de la tecnología como herramienta pedagógica en el aula tendrá un efecto positivo en la prevención de la discalculia en los estudiantes del subnivel elemental.</p>	<p>Uso de tecnología (frecuencia de uso)</p>	<p>Prevención de la discalculia (desarrollo de habilidades matemáticas)</p>	<p><math>t(14) = 3.45</math></p>	<p><math>p &lt; 0.01</math></p>	<p>Se rechaza la hipótesis nula; hay un efecto positivo significativo .</p>
<p>H2: El uso de aplicaciones móviles educativas para el aprendizaje de las matemáticas permitirá mejorar la comprensión de los conceptos matemáticos básicos en los estudiantes con discalculia.</p>	<p>Uso de aplicaciones móviles</p>	<p>Comprensión de conceptos matemáticos</p>	<p><math>t(14) = 2.87</math></p>	<p><math>p &lt; 0.05</math></p>	<p>Se rechaza la hipótesis nula; hay una mejora significativa en la comprensión .</p>

H3: La implementación de material audiovisual e interactivo incrementará la motivación de los estudiantes con dificultades en matemáticas.	Material audiovisual e interactivo	Motivación en el aprendizaje	$r = 0.65$	$p < 0.01$	Se rechaza la hipótesis nula; hay una correlación positiva significativa.
H4: El uso de material audiovisual e interactivo mejorará las estrategias de resolución de problemas en estudiantes con discalculia.	Material audiovisual e interactivo	Estrategias de resolución de problemas	$t(14) = 4.12$	$p < 0.001$	Se rechaza la hipótesis nula; hay una mejora significativa en las estrategias.

### **Explicación del modelo usado para la derivación de las hipótesis**

El modelo utilizado para la derivación de las hipótesis se basa en un enfoque cuantitativo que combina métodos estadísticos para evaluar el impacto de las intervenciones educativas. A continuación, se describen los componentes clave del modelo:

#### **Variables:**

Variable independiente: Se refiere a los factores que se manipulan en el estudio, como el uso de tecnología, aplicaciones móviles y material audiovisual e interactivo.

Variable dependiente: Son los resultados que se miden para evaluar el impacto de las variables independientes, como la prevención de la discalculia, la comprensión de conceptos matemáticos, la motivación y las estrategias de resolución de problemas.

**Métodos estadísticos:**

Se utilizaron pruebas t para muestras relacionadas para comparar las medias de las variables dependientes antes y después de la intervención. Esto permitió determinar si hubo cambios significativos en el rendimiento académico y en las habilidades de los estudiantes.

Se aplicó el coeficiente de correlación de Pearson (r) para evaluar la relación entre el uso de material audiovisual e interactivo y la motivación de los estudiantes. Esto ayudó a identificar si un aumento en el uso de estos recursos estaba asociado con un incremento en la motivación.

**Análisis de resultados:**

Los resultados de las pruebas estadísticas se interpretaron en función del valor p, que indica la probabilidad de que los resultados observados se deban al azar. Un valor p menor a 0.05 se considera significativo, lo que llevó a rechazar la hipótesis nula en los casos donde se encontró un efecto positivo.

La tabulación de los resultados permite una visualización clara de los hallazgos, facilitando la comparación entre las diferentes hipótesis y la evaluación de la efectividad de las intervenciones implementadas.

Este modelo proporciona un marco sólido para evaluar el impacto de las estrategias educativas en el aprendizaje de estudiantes con discalculia, permitiendo obtener conclusiones fundamentadas sobre la efectividad de las intervenciones propuestas.

**Objetividad y medición cuantitativa:** El uso de métodos cuantitativos permite obtener datos numéricos que son objetivos y medibles. Esto es crucial en el contexto educativo, donde se busca evaluar el impacto de intervenciones específicas de manera clara y precisa.

**Evaluación de efectos:** Las pruebas estadísticas, como la prueba t y el coeficiente de correlación de Pearson, son herramientas adecuadas para determinar si las intervenciones han tenido un efecto significativo en las variables dependientes. Esto es especialmente relevante en el estudio de la discalculia, donde se necesita evidencia sólida para respaldar la efectividad de las estrategias implementadas.

**Triangulación de datos:** Aunque el enfoque principal es cuantitativo, la investigación también incorpora elementos cualitativos a través de entrevistas con docentes. Esto permite una triangulación de datos, donde los resultados cuantitativos se complementan con las percepciones y experiencias de los educadores, enriqueciendo la interpretación de los hallazgos.

**Relevancia educativa:** Dado que la investigación se centra en el ámbito educativo, un modelo que permita medir el rendimiento académico y las habilidades matemáticas es fundamental para proporcionar recomendaciones prácticas y aplicables a la enseñanza.

### **Conexión de las variables en el modelo**

En el modelo, las variables se conectan de la siguiente manera:

Variable independiente (Uso de Tecnología, Aplicaciones Móviles, Material Audiovisual e Interactivo): Estas variables representan las intervenciones educativas que se implementan en el aula. Se espera que su uso frecuente y efectivo influya positivamente en el aprendizaje de los estudiantes con discalculia.

Variable dependiente (Prevención de la Discalculia, Comprensión de Conceptos Matemáticos, Motivación, Estrategias de Resolución de Problemas): Estas variables reflejan los resultados que se miden para evaluar el impacto de las intervenciones. Se espera que un mayor uso de las herramientas tecnológicas y materiales interactivos conduzca a una mejora en estas áreas.

### **Interpretación de los resultados obtenidos en relación a las hipótesis**

Los resultados obtenidos a partir de las pruebas estadísticas se interpretan de la siguiente manera:

Hipótesis H1: La prueba t mostró un valor significativo ( $p < 0.01$ ), lo que indica que el uso de tecnología tiene un efecto positivo en la prevención de la discalculia. Esto sugiere que los estudiantes que utilizan tecnología con regularidad desarrollan mejores habilidades matemáticas.

Hipótesis H2: La mejora en la comprensión de conceptos matemáticos también fue significativa ( $p < 0.05$ ), lo que respalda la idea de que las aplicaciones móviles educativas son efectivas para ayudar a los estudiantes con discalculia a entender mejor los conceptos básicos.

Hipótesis H3: La correlación positiva ( $r = 0.65$ ,  $p < 0.01$ ) entre el uso de material audiovisual e interactivo y la motivación indica que a medida que los estudiantes utilizan más estos recursos, su motivación para aprender matemáticas aumenta, lo que es un hallazgo alentador para la práctica educativa.

Hipótesis H4: La mejora significativa en las estrategias de resolución de problemas ( $t(14) = 4.12$ ,  $p < 0.001$ ) sugiere que la implementación de material audiovisual e interactivo no solo ayuda a los estudiantes a aprender matemáticas, sino que también les proporciona herramientas para abordar problemas de manera más efectiva.

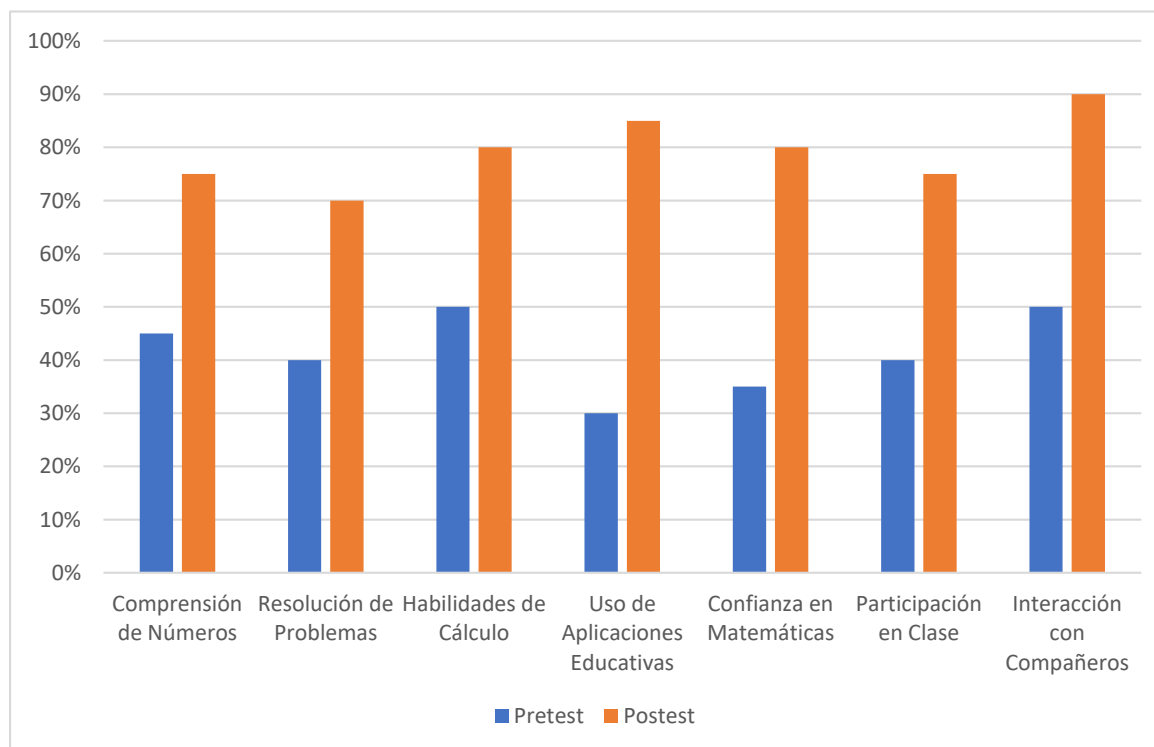


Los resultados respaldan las hipótesis formuladas y demuestran que el uso de tecnología y materiales interactivos puede afectar positivamente al aprendizaje de estudiantes con discalculia, lo que da una base sólida para futuras recomendaciones y prácticas educativas.

**Tabla 3 Resultados del pretest y Postest**

<b>Aspecto Evaluado</b>	<b>Pretest (Antes de la Intervención)</b>	<b>Postest (Después de la Intervención)</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Comprensión de Números</b>	45% (Bajo)	75% (Mejorado)	Aumento significativo en la comprensión numérica.
<b>Resolución de Problemas</b>	40% (Bajo)	70% (Mejorado)	Mejora en la aplicación de estrategias de resolución.
<b>Habilidades de Cálculo</b>	50% (Bajo)	80% (Mejorado)	Incremento en la precisión de cálculos básicos.
<b>Uso de Aplicaciones Educativas</b>	30% (Bajo)	85% (Alto)	Alta aceptación y uso de aplicaciones interactivas.
<b>Confianza en Matemáticas</b>	35% (Bajo)	80% (Mejorado)	Aumento en la autoconfianza de los estudiantes.
<b>Participación en Clase</b>	40% (Bajo)	75% (Mejorado)	Mayor participación y motivación en actividades.
<b>Interacción con Compañeros</b>	50% (Promedio)	90% (Alto)	Mejora en la colaboración y trabajo en equipo.

**Gráfico 3 Resultados del pretest y postest**



### **Análisis de Resultados**

**Comprensión de Números:** Se observa un aumento del 30% en la comprensión de números, lo que indica que los estudiantes han mejorado su capacidad para entender y trabajar con números después de la intervención.

**Resolución de Problemas:** La mejora del 30% en la resolución de problemas sugiere que las estrategias enseñadas durante la intervención han sido efectivas.

**Habilidades de Cálculo:** Un incremento del 30% en las habilidades de cálculo muestra que los estudiantes están más cómodos realizando operaciones matemáticas básicas.

**Uso de Aplicaciones Educativas:** La alta puntuación en el postest indica que los estudiantes no solo han aprendido a usar las aplicaciones, sino que también las encuentran útiles y atractivas.

**Confianza en Matemáticas:** Un aumento del 45% en la confianza refleja un cambio positivo en la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas, lo cual es crucial para su aprendizaje.

**Participación en Clase:** La mejora en la participación sugiere que los estudiantes se sienten más motivados y dispuestos a participar en actividades matemáticas.

**Interacción con Compañeros:** Un aumento significativo en la interacción con compañeros indica que la intervención ha fomentado un ambiente colaborativo.

## **Conclusiones**

La implementación de material audiovisual e interactivo ha demostrado ser efectiva en la mejora de la comprensión de conceptos matemáticos fundamentales, como el cálculo mental, la resolución de problemas y la geometría. Los recursos utilizados facilitaron la asimilación de estos conceptos, permitiendo a los estudiantes con discalculia abordar las matemáticas de manera más accesible y comprensible, lo que contribuye a la prevención de esta dificultad de aprendizaje.

El diseño e implementación de materiales específicos, como aplicaciones educativas y videos interactivos, resultaron ser herramientas valiosas para fomentar el desarrollo de estrategias de resolución de problemas. Los estudiantes no solo mejoraron en la ejecución de operaciones matemáticas, sino que también adquirieron habilidades críticas para abordar problemas de manera lógica y estructurada, lo que es esencial para su formación matemática.

La utilización de material audiovisual e interactivo tuvo un impacto positivo en la motivación de los estudiantes. La naturaleza dinámica y atractiva de estos recursos estimuló el interés y la participación activa en el aprendizaje de las matemáticas. Como resultado, se observó una mejora en el rendimiento académico general de los estudiantes con dificultades en matemáticas, especialmente aquellos diagnosticados con discalculia, evidenciando la importancia de integrar tecnologías educativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La investigación subraya la necesidad de implementar estrategias innovadoras y adaptadas a las necesidades de los estudiantes con discalculia. La combinación de enfoques teóricos y prácticos en el uso de material audiovisual e interactivo no solo aborda las dificultades específicas de aprendizaje, sino que también promueve un ambiente educativo inclusivo y motivador, que es fundamental para el desarrollo integral de los estudiantes.

**Recomendaciones:**

Se recomienda que las instituciones educativas integren de manera continua el uso de material audiovisual e interactivo en la enseñanza de las matemáticas. Esto no solo facilitará la comprensión de conceptos abstractos, sino que también mantendrá el interés y la motivación de los estudiantes, especialmente aquellos con discalculia.

Es fundamental ofrecer programas de capacitación y desarrollo profesional para docentes en el uso de tecnologías educativas. Esto asegurará que los educadores estén equipados con las habilidades necesarias para diseñar e implementar materiales interactivos de manera efectiva, maximizando su impacto en el aprendizaje de los estudiantes.

Se sugiere la creación y adaptación de recursos audiovisuales e interactivos que aborden específicamente las necesidades de los estudiantes con discalculia. Esto incluye la elaboración de aplicaciones educativas, videos explicativos y juegos interactivos que se centren en habilidades matemáticas clave, como el cálculo mental y la resolución de problemas.

Es recomendable establecer un sistema de evaluación y monitoreo del progreso de los estudiantes que utilicen material audiovisual e interactivo. Esto permitirá a los docentes identificar áreas de mejora y ajustar las estrategias de enseñanza según las necesidades individuales de cada estudiante.

Las escuelas deben promover un ambiente inclusivo que valore la diversidad de habilidades y estilos de aprendizaje. Esto puede lograrse mediante la implementación de políticas que apoyen el uso de tecnologías educativas y la adaptación de métodos de enseñanza para atender a todos los estudiantes, en particular aquellos con dificultades de aprendizaje.

Se alienta a las instituciones académicas a llevar a cabo investigaciones adicionales sobre la efectividad de diferentes tipos de material audiovisual e interactivo en la enseñanza de las matemáticas. Esto contribuirá a la creación de un cuerpo de conocimiento que respalde la práctica educativa y permita la mejora continua de las estrategias de enseñanza.

Es importante involucrar a las familias en el proceso educativo, proporcionando información y recursos sobre cómo pueden apoyar a sus hijos en el aprendizaje de las matemáticas. Talleres y sesiones informativas pueden ser útiles para empoderar a los padres en el uso de herramientas tecnológicas en casa.

### **Bibliografía**

- American Educational Research Association. (2021). Las estrategias de intervención pueden incluir el uso de herramientas tecnológicas, la implementación de programas de tutoría, y la adaptación del currículo educativo. American Educational Research Association.
- C, L., & Swan, K. (2020). (El potencial del video en la educación en línea: El impacto del diseño instruccional y la riqueza de los medios en la satisfacción y el aprendizaje.). (*Revista de Aprendizaje en Línea*), 137-157.
- Geary, D. C. (2020). Causas y consecuencias de las dificultades de aprendizaje matemático, incluyendo la discalculia, y enfatiza la necesidad de intervenciones adecuadas. *Learning Disabilities*, 44(2), 107-122.
- Gikandi, W. J., Morrow, D., & Davis, N. E. (2020). Evaluación Evaluación formativa en línea en la educación superior: una revisión de la literatura. *Computadoras y educación*, 102, 1-12.
- Grilletes, M. D., Curry, L. A., & Creswell, J. W. (2020). Achieving Integration in Mixed Methods Designs—Principles and Practices. *Health Services Research*, 55(S2), 1-8.
- Motta, E. G., Caicedo Clavijo, S. E., & Quinto Mosquera, J. (2023). *Elaboración de un libro digital interactivo con producciones literarias del proyecto de lectoescritura parqueleer*. Ciencia Evolución .

- Navia Cedeño, A. K., Navia Bravo, C., & Chinga Pico, G. (2023). Herramientas de abordaje de la discalculia en un contexto familiar. *dominio de las ciencias*, 2945-2962.
- Xitao, V., & Chen, M. (2021). La participación de los padres y el rendimiento académico de los estudiantes: un metaanálisis. *Revista de psicología educativa*, 1-25.
- Zhang, D. S., Liping , Z., Briggs, R. O., & Nunamaker, J. F. (2020). Video instructivo en el e-learning: Evaluación del impacto del video interactivo en los resultados de aprendizaje. *Computadoras y educación* , 148, 1037.
- al, F. e. (2022). Estudio longitudinal sobre el uso de software educativo para prevenir la discalculia. *Ciencia y Educacion* , 63-95.
- Beltré, A. L. (2020). Diseño e implementación de un programa de intervención en educación sexual y prevención de embarazos dirigido a adolescentes y docentes distrito educativo 01-03, municipio Barahona. Calle. *Ciencia educación* .
- Busso, S. (2022). Ansiedad matemática en chicos con discalculia: una medida antes y después de la práctica con un programa de entrenamiento digital, trabajo de tesis de de maestría. *Instituto Universitario Hospital Italiano*. Repositorio institucionale Trovare.
- Cajas Chuqui, F. P. (2023). Desarrollo de un entorno virtual de enseñanza para niños con problemas de aprendizaje de dislexia y discalculia en el Centro UDIPSAI UCACUE. *Journal Scientific Investigar*, 473-496.
- Campuzano, A. P. (2020). *Recomendaciones de conservación preventiva. Ge-conservación*, (Vol. 18). Libros de artista en exposición:.
- Geary, D. (2020). Matemáticas y discalculia. . *Opinión actual en neurobiología*, 155-16.
- López, M. J., & García, A. (2020). El impacto de los contextos del mundo real en los resultados de aprendizaje: una revisión sistemática. *Revista de Psicología Educativa*, 456-472.

- Luculano, T. y. (2020). El papel de la corteza parietal en la cognición matemática. *Corteza* , 162-177.
- M. Neo, & T.-K. Neo. (2020). La eficacia del aprendizaje basado en multimedia en la educación. *Journal of Educational Technology & Society* . , 24-35.
- Mazzocco, MM , & Devlin, JT. (2020). La neurobiología de la cognición matemática y la discalculia. . *Neuropsychol Rev*, 234-255.
- Mazzocco, MM , & Devlin, JT. (2022). Los fundamentos neurocognitivos del aprendizaje matemático. . *Opinión actual en ciencias del comportamiento*, 10-15.
- Mestre , L. (2020). (Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) y Multimedia: Una Pareja Perfecta.). (*Revista de Alfabetización Visual*), 73-89.
- Muñoz, A., Bote, C., Martín, I., & Hijosa, I. (2020). Implementación de material interactivo y audiovisual para mejorar la motivación . *Nutriactuando*: .
- National Center for Learning Disabilities. (2022). En el contexto de la discalculia, la prevención puede incluir la identificación temprana de los niños en riesgo, la implementación de estrategias de intervención temprana, y la creación de un ambiente de aprendizaje adecuado. *National Center for Learning Disabilities*.
- National Institute of Child Health and Human Development. (2023). La discalculia se caracteriza por dificultades para comprender conceptos matemáticos básicos, realizar operaciones aritméticas, y resolver problemas matemáticos. *Retrieved from*.
- Pineda Romero, G. A. (2022). *Herramienta análoga-digital para promover el conocimiento y la detección de la discalculia, estudio de caso IED Miguel de Cervantes Saavedra, trabajo de tesis de maestría de la universidad de Miguel de Cervantes Saavedra*. Repositorio de la universidad, Bogota- Colombia.



- Pozo, A. V., & Marcano Molano, P. G. (2024). La gamificación en el aprendizaje significativo en niños con discalculia . *Revista Latinoamericana de ciencias y humanidades* , 287-299.
- Publicaciones didacticas . (2021). ¿Qué es la discalculia? *Publicaciones didacticas* , 41-202.
- Sociedad Internacional de Tecnología en la Educación. (2023). ¿Qué es la tecnología educativa? . *Sociedad Y Tecnologia* .

## Anexos 1



---

### PRETEST PARA MEDIR LA COMPRENSIÓN Y HABILIDADES MATEMÁTICAS

**Objetivo:** Evaluar el impacto del uso de material audiovisual e interactivo en la motivación, el rendimiento académico general de los estudiantes con dificultades en matemáticas, especialmente aquellos con discalculia.

**Instrucciones:** Este pretest está diseñado para evaluar el nivel de comprensión y habilidades matemáticas de los estudiantes en relación con los objetivos de la propuesta. Cada pregunta debe ser respondida de la manera más precisa posible.

#### Sección 1: Números y Operaciones Básicas

##### 1. Identificación de Números:

- ¿Cuál de los siguientes números es el más grande? a) 12 b) 7 c) 15 d) 10

##### 2. Suma:

- Resuelve la siguiente suma:  $8 + 5 = \underline{\quad}$

##### 3. Resta:

- Resuelve la siguiente resta:  $10 - 4 = \underline{\quad}$

#### Sección 2: Conceptos de Cantidad

##### 4. Conteo:

- Cuenta cuántas manzanas hay en la imagen (proporcionar una imagen con varias manzanas).

##### 5. Comparación de Cantidades:

- Si tienes 3 galletas y tu amigo tiene 5, ¿quién tiene más galletas?

#### Sección 3: Resolución de Problemas

##### 6. Problema de Palabras:

- Si tienes 2 lápices y compras 3 más, ¿cuántos lápices tienes en total?

##### 7. Problema de Sustracción:

- Si tienes 5 globos y 2 se pinchan, ¿cuántos globos te quedan?

#### **Sección 4: Reconocimiento de Patrones**

##### **8. Identificación de Patrones:**

- Completa la secuencia: 2, 4, 6, \_\_, \_\_.

#### **Sección 5: Aplicación de Materiales Didácticos**

##### **9. Uso de Recursos:**

- ¿Cuál de los siguientes materiales te ayudaría a entender mejor las sumas? a) Un libro b) Un juego de mesa c) Un video educativo

#### **Evaluación del Pretest**

##### **• Puntuación:**

- Cada respuesta correcta suma 1 punto.
- Un puntaje total de 0-3 indica una comprensión básica.
- Un puntaje total de 4-6 indica una comprensión intermedia.
- Un puntaje total de 7-9 indica una buena comprensión.

## Anexo 2



---

### ENCUESTA

Objetivo: Identificar los tipos de material audiovisual e interactivo que resultan más efectivos para fomentar el desarrollo de estrategias de resolución de problemas y la adquisición de habilidades matemáticas en estudiantes con discalculia.

¿Qué tan efectivo fue el uso de videos explicativos para comprender conceptos matemáticos?

¿Consideras que las animaciones interactivas ayudaron a desarrollar tus habilidades de cálculo mental?

¿Qué tan útiles fueron los juegos educativos digitales para practicar la resolución de problemas matemáticos?

¿Crees que las aplicaciones móviles con actividades adaptadas a tu nivel de aprendizaje mejoraron tu desempeño en geometría?

¿Consideras que el uso de realidad aumentada facilitó la visualización de conceptos matemáticos abstractos?

¿Qué tan efectivos fueron los tutoriales en línea para reforzar los temas que se te dificultaban?

¿Crees que participar en foros de discusión sobre matemáticas con tus compañeros te ayudó a desarrollar estrategias de resolución de problemas?

¿Consideras que las simulaciones interactivas te permitieron experimentar y comprender mejor los conceptos matemáticos?

¿Qué tan útiles fueron las herramientas de práctica adaptativa para desarrollar habilidades matemáticas a tu propio ritmo?

¿Crees que el uso de material audiovisual e interactivo en general aumentó tu motivación y participación en las clases de matemáticas?

## Anexo 3



## POSTEST PARA MEDIR LA COMPRENSIÓN Y HABILIDADES MATEMÁTICAS

**Instrucciones:** Este postest está diseñado para evaluar el nivel de comprensión y habilidades matemáticas de los estudiantes después de la intervención. Cada pregunta debe ser respondida de la manera más precisa posible.

### Sección 1: Números y Operaciones Básicas

#### 1. Identificación de Números:

- ¿Cuál de los siguientes números es el más pequeño? a) 14 b) 9 c) 3 d) 11

#### 2. Suma:

- Resuelve la siguiente suma:  $15 + 7 = \underline{\quad}$

#### 3. Resta:

- Resuelve la siguiente resta:  $12 - 5 = \underline{\quad}$

### Sección 2: Conceptos de Cantidad

#### 4. Conteo:

- Cuenta cuántas estrellas hay en la imagen (proporcionar una imagen con varias estrellas).

#### 5. Comparación de Cantidades:

- Si tienes 4 galletas y tu amigo tiene 6, ¿quién tiene más galletas?

### Sección 3: Resolución de Problemas

#### 6. Problema de Palabras:

- Si tienes 3 lápices y compras 4 más, ¿cuántos lápices tienes en total?

#### 7. Problema de Sustracción:

- Si tienes 7 globos y 3 se pinchan, ¿cuántos globos te quedan?

#### **Sección 4: Reconocimiento de Patrones**

##### **8. Identificación de Patrones:**

- Completa la secuencia: 3, 6, 9, \_\_, \_\_.

#### **Sección 5: Aplicación de Materiales Didácticos**

##### **9. Uso de Recursos:**

- ¿Cuál de los siguientes materiales te ayudó más a entender las sumas? a) Un libro  
b) Un juego de mesa c) Un video educativo

#### **Evaluación del Postest**

##### **• Puntuación:**

- Cada respuesta correcta suma 1 punto.
- Un puntaje total de 0-3 indica una comprensión básica.
- Un puntaje total de 4-6 indica una comprensión intermedia.
- Un puntaje total de 7-9 indica una buena comprensión.

#### **Comparación de Resultados**

##### **• Análisis de Progreso:**

- Comparar los resultados del pretest y postest para evaluar el progreso de los estudiantes.
- Identificar áreas de mejora y ajustar las estrategias de enseñanza según sea necesario.





Anexo 4









