

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI**

**POSGRADO**



**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN**

“Entorno Virtual De Aprendizaje Con Material Didáctico Digital Para Estudiantes Con  
Discalculia”

Trabajo de titulación previa la obtención del  
Título de Magister en Educación Tecnología e Innovación

Autor: Luis Humberto López Jácome

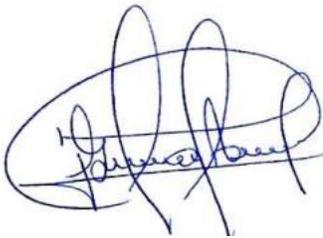
Tutora: MSc. Georgina Guadalupe Arcos Ponce

Tulcán, 2024

## CERTIFICADO DEL TUTOR

Certifico que el maestrante López Jácome Luis Humberto con el número de cédula 171764121-9 ha elaborado el trabajo de titulación: “Entorno virtual de aprendizaje con material didáctico digital para estudiantes con discalculia”

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuestas en la Codificación del Reglamento de Régimen Académico y de Estudiantes de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi con RESOLUCIÓN No. 171-CSUP-2023, por lo tanto, autorizo su presentación para la sustentación respectiva.



MSc. Georgina Guadalupe Arcos Ponce  
DOCENTE TUTORA

Tulcán, enero de 2024

## **AUTORÍA DE TRABAJO**

El presente trabajo de titulación constituye un requisito previo para la obtención del título de Magister en Educación Tecnología e Innovación.

Yo, López Jácome Luis Humberto con cédula de identidad número 171764121-9 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



f.....

López Jácome Luis Humberto

**AUTOR**

Tulcán, enero de 2024

## ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, López Jácome Luis Humberto declaro ser autor/a de los criterios emitidos en el trabajo de titulación: “Entorno virtual de Aprendizaje con material didáctico digital para estudiantes con discalculia” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.



f.....

López Jácome Luis Humberto

AUTOR(A)

Tulcán, enero de 2024

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero dedicar unas palabras especiales a la MSc. Georgina Guadalupe Arcos Ponce, quien ha sido mi tutora en este proyecto. Su guía experta, apoyo constante y dedicación han sido fundamentales en el éxito de esta investigación. Agradezco sinceramente su compromiso y disposición para compartir su profundo conocimiento, lo cual ha enriquecido enormemente mi formación académica.

Además, me gustaría expresar mi profunda gratitud a la Universidad Politécnica del Carchi por brindarme la oportunidad de llevar a cabo este proyecto de investigación. Agradezco a esta institución educativa por su compromiso con la excelencia académica y por proporcionarme un entorno favorable para desarrollar mis habilidades y conocimientos.

Tanto la MSc. Georgina Guadalupe Arcos Ponce como la Universidad Politécnica del Carchi han sido pilares fundamentales en mi trayectoria académica. Su apoyo y orientación han sido de un valor incalculable, y me siento honrado de haber tenido la oportunidad de colaborar con ellos. Agradezco de corazón a ambas partes por su significativa contribución a mi crecimiento tanto profesional como personal.

## **DEDICATORIA**

Quiero aprovechar este momento para expresar mi más sincero agradecimiento a mi esposa, Cristina Verduga, y a mi hijo, Benjamín Israel. Su apoyo constante e incondicional durante mi preparación académica ha sido absolutamente fundamental para lograr este objetivo en mi vida. Sin su amor, comprensión y ánimo, no habría podido enfrentar los desafíos y dedicar el tiempo necesario a este proyecto tan importante.

Cristina, tu paciencia y apoyo inquebrantable han sido un pilar indispensable en mi camino hacia la culminación de esta tesis. Tu compañía en cada etapa me ha brindado motivación y me ha recordado constantemente la importancia de seguir adelante. Te agradezco sinceramente por tu presencia constante y tu compromiso a lo largo de todo este proceso.

Benjamín, tu alegría y entusiasmo han sido una fuente inagotable de inspiración. A pesar de tu corta edad, tu apoyo y tus palabras de ánimo han significado mucho para mí. Eres un recordatorio constante de que todo el esfuerzo vale la pena y de que mi preparación académica también deja un legado para ti.

Quiero expresar desde lo más profundo de mi corazón mi gratitud hacia los dos por su amor incondicional, su apoyo constante y su comprensión. Han sido mi motor y mi fuente de fortaleza. Este logro no habría sido posible sin ustedes. Les dedico este éxito y espero que se sientan orgullosos, porque han sido una parte fundamental de mi trayecto académico. Los amo profundamente y les estaré eternamente agradecido.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN .....	13
ABSTRACT .....	14
CAPÍTULO I .....	15
I. PROBLEMA .....	15
1.1. Planteamiento del problema .....	15
1.2. Preguntas de investigación .....	19
1.3. Objetivos de investigación.....	19
3.1.1 Objetivo General.....	19
3.2.1 Objetivos Específicos .....	20
1.4. Justificación .....	20
CAPÍTULO II.....	23
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	23
2.1. Antecedentes de investigación.....	23
2.2. Marco teórico.....	28
2.1.1 Trastorno de aprendizaje .....	28
2.2.1 Discalculia en la educación media.....	28
2.3.1 Indicadores específicos en los estudiantes con Discalculia.....	29
2.4.1 Tipos de Discalculia .....	31
2.5.1 Herramientas de aprendizaje .....	33
2.3. Marco legal .....	38
CAPÍTULO III .....	39
III. METODOLOGÍA.....	39
3.1. Descripción del área de estudio/grupo de estudio .....	39
3.2. Enfoque y tipo de investigación .....	40

2.1.1	Enfoque.....	40
2.2.1	Tipo de Investigación .....	41
3.3.	Definición y operacionalización de variables.....	42
3.1.1	Definición de variable .....	42
3.2.1	Operacionalización de variables.....	44
3.4.	Procedimientos .....	46
3.5.	Consideraciones bioéticas.....	48
CAPITULO IV .....		49
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....		49
CAPÍTULO V.....		81
V. PROPUESTA .....		81
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		102
REFERENCIAS .....		104
ANEXOS .....		109

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Ubicación geográfica de la Unidad Educativa “Cotacachi” .....	39
<b>Figura 3.</b> Aprendizaje de matemáticas y tipos de herramientas digitales.....	72
<b>Figura 4.</b> Discalcúlicos y tipos de herramientas digitales .....	74
<b>Figura 5.</b> Recursos específicos para estudiantes con discalculia para estudiantes con dificultades de aprendizaje en matemáticas.....	76
<b>Figura 6.</b> Uso de entornos virtuales de aprendizaje para mejorar la comprensión y resolución de problemas matemáticos.....	77
<b>Figura 7.</b> Uso de tecnología y recursos digitales puede mejorar le educación de los estudiantes con problemas de aprendizaje.....	79
<b>Figura 8.</b> Proceso de diagnóstico para recibir clases de matemáticas .....	85
<b>Figura 9.</b> Flujograma de procesos de creación y aplicación de entorno virtual de aprendizaje con el material didáctico digital.....	92
<b>Figura 10.</b> Flujograma de procesos de creación y aplicación de entorno virtual de aprendizaje con el material didáctico digital .....	93
<b>Figura 11.</b> Creación del entorno virtual en Google Classroom .....	95
<b>Figura 12.</b> Crear la clase de y asignar docente en Google Classroom .....	95
<b>Figura 13.</b> Asignación de estudiantes en Google Classroom .....	96
<b>Figura 14.</b> Diagnóstico de la situación .....	96
<b>Figura 15.</b> Videos de ilustración.....	97
<b>Figura 16.</b> Videos de ilustración.....	97
<b>Figura 17.</b> Sopa de letras .....	98
<b>Figura 18.</b> Clase virtual .....	98
<b>Figura 19.</b> Observar el video .....	98
<b>Figura 20.</b> Forms.office .....	99

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Operacionalización de variables .....	44
<b>Tabla 2.</b> Discalculia verbal .....	49
<b>Tabla 3.</b> Discalculia practognóstica.....	51
<b>Tabla 4.</b> Discalculia léxica.....	54
<b>Tabla 5.</b> Discalculia ideognóstica .....	56
<b>Tabla 6.</b> Discalculia operacional.....	58
<b>Tabla 7.</b> Habilidad para resolver problemas matemáticos verbales en situaciones cotidianas .....	61
<b>Tabla 8.</b> Dificultad en entender las relaciones entre los números .....	63
<b>Tabla 9.</b> Cálculos matemáticos que involucren palabras o letras .....	64
<b>Tabla 10.</b> Se encuentren frustrado o ansioso cuando intentas realizar operaciones matemáticas mentales. ....	66
<b>Tabla 11.</b> Habilidad para realizar cálculos mentales simples .....	67
<b>Tabla 12.</b> Posible problema de discalculia. ....	69
<b>Tabla 13.</b> <i>Costos</i> .....	82
<b>Tabla 14.</b> Planificación micro curricular de clase .....	93
<b>Tabla 15.</b> Pruebas de normalidad.....	100
<b>Tabla 16.</b> Estadísticas de muestras emparejadas .....	100
<b>Tabla 17.</b> Prueba de muestras emparejadas .....	100
<b>Tabla 18.</b> Decisión Estadística.....	101

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo A.</b> Certificado o Acta del Perfil de Investigación.....	109
<b>Anexo B.</b> Certificado del abstracto por parte de idiomas.....	110
<b>Anexo C.</b> Oficio de solicitud validación de los instrumentos de recolección de datos MSC. Correa Vásquez Alberto Rafael.....	111
<b>Anexo D.</b> Oficio de solicitud validación de los instrumentos de recolección de datos MSC. Méndez Maigua Alejandra Victoria .....	112
<b>Anexo E.</b> Oficio de solicitud validación de los instrumentos de recolección de datos MSC. Rivera Castillo Federman Santiago. ....	113
<b>Anexo F.</b> Oficio de solicitud validación de los instrumentos de recolección de datos MSC. Barrera Gallegos Mónica Ximena .....	114
<b>Anexo G.</b> Validación de encuesta para estudiantes por parte de MSC. Méndez Maigua Alejandra Victoria .....	115
<b>Anexo H.</b> Validación de encuesta para estudiantes por parte de MSC. Rivera Castillo Federman Santiago .....	116
<b>Anexo I.</b> Validación de encuesta para estudiantes por parte de MSC. Barrera Gallegos Mónica Ximena .....	117
<b>Anexo J.</b> Validación de encuesta para estudiantes por parte de MSC. Correa Vásquez Alberto Rafael.....	118
<b>Anexo K.</b> Validación de encuesta para docentes por parte de MSC. Méndez Maigua Alejandra Victoria .....	119
<b>Anexo L.</b> Validación de encuesta para docentes por parte de MSC. Rivera Castillo Federman Santiago .....	120
<b>Anexo M.</b> Validación de encuesta para docentes por parte de MSC. Barrera Gallegos Mónica Ximena.....	121
<b>Anexo N.</b> Validación de encuesta para docentes por parte de MSC. Correa Vásquez Alberto Rafael.....	122
<b>Anexo O.</b> Oficio de solicitud de autorización de acceso a documento de DECE formatos de prueba de discalculia .....	123

<b>Anexo P.</b> Oficio de solicitud de autorización de acceso utilización de test de discalculia del ministerio de educación.....	124
<b>Anexo Q.</b> Encuesta dirigida para niños de 5 a 7 años (1, 2, 3 EGB) .....	125
<b>Anexo R.</b> Encuesta dirigida para niños de 8 a 11 años (4, 5, 6, 7 EGB) .....	127
<b>Anexo S.</b> Encuesta dirigida para niños de 8 a 14 años (8, 9, 10 EGB) .....	130
<b>Anexo T.</b> Encuesta dirigida para niños de 15 a 18 años 1, 2 y 3 bachillerato .....	133
<b>Anexo U.</b> Unidad educativa Cotacachi pos-test.....	136
<b>Anexo V.</b> Unidad educativa Cotacachi pos-test.....	137

## RESUMEN

El objetivo de la investigación fue proponer un entorno virtual de aprendizaje con material didáctico digital, para estudiantes con discalculia en la Unidad Educativa Cotacachi en el periodo académico 2022-2023. El enfoque fue mixto, de tipo descriptivo, exploratorio, transversa, documental y de campo. Se aplicaron encuestas a 563 estudiantes desde la preparatoria hasta el tercer año de Educación Técnica, y una encuesta a 30 docentes, para determinar las herramientas tecnológicas y estrategias didácticas implementadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Se aplicó la prueba de discalculia en los estudiantes, y se realizaron pre-tests/post-tests. Los resultados evidencian que el 85% de los estudiantes tiene preferencias por el uso de herramientas digitales en su aprendizaje, especialmente videos y juegos. En su totalidad los docentes consideran que se debe utilizar estrategias pedagógicas inclusivas, conforme a las preferencias de estudiantes con discalculia, así como el uso efectivo de recursos digitales en la enseñanza de matemáticas. En el pos-tests se identificó una mejora en el promedio del 20% en sus calificaciones de matemáticas. Se diseñó un entorno virtual de aprendizaje con la integración de herramientas digitales, como videos educativos, simulaciones, juegos y actividades en línea, para abordar las necesidades particulares de los estudiantes con discalculia, proporcionando un enfoque personalizado y eficaz. Se concluye que luego de aplicar el post-test, los estudiantes con discalculia presentaron mejoras sustanciales en el proceso de aprendizaje, que se manifestaron a través de un incremento en la participación, comprensión y motivación hacia las matemáticas, así como un progreso notable en las calificaciones obtenidas.

**Las palabras clave incluyen:** Entorno Virtual, Discalculia, Metodología, Implementación, Mejoras, Calificaciones, Herramientas Digitales, Resultados Estadísticos, Estrategias Pedagógicas, Inclusión Educativa.

## **ABSTRACT**

Topic: “Virtual Learning Environment with Digital Teaching Material for Students with Dyscalculia” The objective of the research was to propose a virtual learning environment with digital teaching material for students with dyscalculia at the Cotacachi Educational Unit in the 2022-2023 academic period. The approach was mixed, descriptive, exploratory, transversal, documentary and field. Surveys were applied to 563 students from high school to the third year of Technical Education, and a survey to 30 teachers, to determine the technological tools and teaching strategies implemented in the teaching-learning process of mathematics. The dyscalculia test was applied to the students, and pre-tests/post-tests were carried out. The results show that 85% of students have preferences for the use of digital tools in their learning, especially videos and games. As a whole, teachers consider that inclusive pedagogical strategies should be used, in accordance with the preferences of students with dyscalculia, as well as the effective use of digital resources in teaching mathematics. In the post-tests, an average improvement of 20% in their mathematics scores was identified. A virtual learning environment was designed with the integration of digital tools, such as educational videos, simulations, games and online activities, to address the particular needs of students with dyscalculia, providing a personalized and effective approach. It is concluded that after applying the post-test, students with dyscalculia presented substantial improvements in the learning process, which were manifested through an increase in participation, understanding and motivation towards mathematics, as well as notable progress in the Qualifications Obtained.

Keywords: Virtual Environment, Dyscalculia, Digital Tools, Pedagogical Strategies, Educational Inclusion.

# CAPÍTULO I

## PROBLEMA

### 1.1. Planteamiento del problema

Tustón (2009) menciona que la discalculia es un trastorno del aprendizaje que afecta a la capacidad de los individuos, que se expresa por una debilidad o disminución de la capacidad de realizar cálculos matemáticos básicos. Las estudiantes con discalculia podrían tener dificultades para resolver cálculos aritméticos simples, comprender conceptos matemáticos abstractos, y memorizar secuencias numéricas.

Los síntomas de la discalculia pueden variar ampliamente de una persona a otra, pero pueden incluir dificultades para aprender y retener información matemática básica, problemas para comprender el concepto de cantidad, dificultades para reconocer patrones y realizar comparaciones numéricas, y dificultades para aplicar conceptos matemáticos en situaciones de la vida real.

El tratamiento de la discalculia puede implicar una combinación de intervenciones educativas y terapia cognitiva. Los educadores pueden trabajar con los estudiantes para desarrollar habilidades matemáticas básicas a través de ejercicios de práctica y la enseñanza de estrategias de resolución de problemas. Los terapeutas cognitivos pueden trabajar con los estudiantes para mejorar su memoria a corto plazo, habilidades de razonamiento lógico y capacidad para identificar y resolver problemas matemáticos.

El Instituto Nacional de Evaluación Educativa (2018) informa la importancia de destacar que Ecuador enfrenta una situación crítica en cuanto al desempeño académico de sus estudiantes. Un porcentaje significativo de ellos no logra alcanzar el nivel básico de competencia en áreas fundamentales como lectura, matemáticas y ciencias, mientras que solo una minoría muestra un alto rendimiento en al menos una asignatura.

Este problema se agudiza al comparar los datos con los de países pertenecientes a la OCDE, donde se evidenció una brecha importante en términos de calidad educativa. En Ecuador,

más de la mitad de los estudiantes no alcanzan el nivel 2 en lectura, lo que se agrava en el caso de ciencias y matemáticas, donde la mayoría de los estudiantes no logran alcanzar el nivel básico.

En específico, en Ecuador, más de la mitad de los estudiantes no alcanzan el nivel 2 en lectura, y esta cifra aumenta al 57% en ciencias y al 71% en matemáticas, lo cual es alarmante. La proporción de estudiantes que se encuentran por encima del nivel básico en cada asignatura en Ecuador es significativamente inferior al promedio de los países de la OCDE, de países de ALC y de algunos países como República Dominicana, Paraguay, Guatemala, Honduras, Perú, México, Colombia, Costa Rica, Chile y España. Es importante destacar que, en matemáticas, la proporción de estudiantes que rinden por debajo del nivel básico es particularmente elevada, alcanzando el 70,9%.

En el ministerio de educación se presentan políticas públicas de inclusión a estudiantes que sufren problemas de aprendizajes, dando facilidades a insertarse al sistema público de educación, determinando protocolos de inserción educativa se les ha llamado problemas de aprendizaje no asociados a una discapacidad entre el que se encuentran clasificado la discalculia, dando apertura que los estudiantes que sufren este trastorno de aprendizaje se sometan a un proceso educativo con adaptaciones curriculares en su pensum académico y garantizando su procesos de titulación.

Bajaña *et al* (2022) concluyen que la educación puede ser un desafío para los estudiantes que tienen discapacidades de cualquier tipo, ya que pueden enfrentar dificultades desde los primeros años de su vida académica. Por ejemplo, los estudiantes con discalculia pueden tener problemas para desarrollar su motricidad fina y gruesa, lo que puede afectar su progreso académico. Es importante reconocer estas dificultades y tomar medidas para ayudar a los estudiantes con discapacidades a superarlas y tener éxito en su educación. Esto puede incluir la implementación de adaptaciones en el aula, la formación de maestros y la promoción de un ambiente inclusivo y respetuoso para todos los estudiantes. Y la “dislexia enfrentan múltiples desafíos en su entorno de aprendizaje y diario, lo que puede afectar su autoestima y su capacidad para progresar al mismo ritmo que sus compañeros. Para compensar estos problemas de aprendizaje, se sugirió el uso de adaptaciones amigables con la dislexia en

textos de ESL, lo que apoya la decodificación de palabras sueltas y la conciencia fonológica, permitiendo a los estudiantes con dislexia trabajar con el significado de las palabras. Este estudio es relevante para la enseñanza y el aprendizaje de EFL, ya que las dificultades de aprendizaje pueden afectar la adquisición del idioma inglés, que ya de por sí es difícil.

Prabavathy y Sivaranjani (2020) manifiestan que las matemáticas son consideradas como el lenguaje universal y la reina de las ciencias. En un nivel básico, se relacionan con los conceptos de números, secuencias, funciones, formas geométricas, valores de posición y comparación de cantidades, los cuales son fundamentales para nuestra vida diaria. Sin embargo, los niños con Discalculia del Desarrollo, que representan alrededor del 3-6% de la población, tienen dificultades para adquirir habilidades aritméticas básicas en la escuela primaria. Estos niños tienen dificultades para aprender y recordar los hechos numéricos básicos, para comprender los signos, para entender el valor posicional, la secuenciación, la comprensión del lenguaje matemático y las frases. El propósito de este estudio fue analizar la eficacia de las manipulaciones virtuales en el desarrollo de habilidades aritméticas básicas en estudiantes de primaria con Discalculia del Desarrollo.

Según el Instituto Nacional De Evaluación Educativa (2018) el rendimiento promedio de Ecuador se sitúa en 377, destacando las significativas dificultades que enfrentan muchos estudiantes del país al enfrentarse a problemas matemáticos. En comparación con el promedio de América Latina y el Caribe (ALC) en PISA 2015 y PISA-D, Ecuador registra un ligero descenso por debajo de la media en matemáticas. El 31% de los estudiantes alcanzaron el nivel 2 en matemáticas, considerado el nivel mínimo de competencias según el marco conceptual de PISA además se destaca que los hombres superan a las mujeres en matemáticas con un puntaje promedio 20 puntos superior, equivalente a casi un año adicional de escolaridad según el marco conceptual de PISA. La brecha de desempeño entre géneros en matemáticas es un aspecto que requiere atención especial, ya que 30 puntos representan un año escolar según el marco conceptual de PISA, sugiriendo que las mujeres tendrían aproximadamente un año menos de escolaridad que los hombres en Ecuador.

El Ministerio de Educación (2020) ha implementado un plan para la evaluación de habilidades matemáticas, en el cual los docentes utilizan una variedad de técnicas y

herramientas durante su enseñanza con el fin de recopilar información pertinente para el proceso de aprendizaje. Este diagnóstico puede incorporar enfoques como la observación, pruebas de habilidades matemáticas, cuestionarios y otras evaluaciones, adaptándose tanto a entornos virtuales como a modalidades semipresenciales. Además, se destaca la importancia de considerar a los estudiantes con necesidades educativas especiales, para quienes se pueden aplicar pruebas específicas, como las destinadas a evaluar la "discalculia", abordando diversas destrezas matemáticas como el cálculo, la fluidez matemática, el cálculo mental y el razonamiento cuantitativo.

Es esencial destacar que la discalculia no solo plantea un desafío académico, sino que también tiene un impacto significativo en la vida diaria de aquellos que la experimentan. Este trastorno del aprendizaje afecta la capacidad de comprender y llevar a cabo operaciones matemáticas básicas, lo que puede resultar en dificultades en situaciones cotidianas que requieren habilidades numéricas. Por lo tanto, reconocer tempranamente los signos de la discalculia es crucial no solo para el éxito académico, sino también para el desarrollo personal y social de los individuos afectados.

En este contexto, la colaboración entre padres, educadores y profesionales de la salud se vuelve de suma importancia. Identificar y comprender de manera conjunta los desafíos que enfrentan los niños y jóvenes con discalculia es fundamental para implementar estrategias efectivas de apoyo. Los programas de estudio y las prácticas educativas deben adaptarse proactivamente para satisfacer las necesidades específicas de estos estudiantes, garantizando un entorno de aprendizaje digital inclusivo y equitativo.

Abordar eficazmente la discalculia requiere la adopción de un enfoque de enseñanza personalizado. Esto implica la utilización de materiales didácticos concretos, así como juegos y actividades diseñadas para permitir a los estudiantes comprender los conceptos matemáticos de manera visual y práctica. La incorporación de métodos de enseñanza que fomenten la participación y el entendimiento intuitivo contribuye a superar las barreras asociadas con la discalculia.

Además, la retroalimentación constante y positiva desempeña un papel clave en el proceso educativo de estos niños y jóvenes. Al ofrecer comentarios que refuercen sus logros y avances, se promueve no solo el desarrollo académico, sino también la construcción de confianza y motivación. Este enfoque integral busca no solo superar las dificultades inmediatas de la discalculia, sino también solucionar la falta de entornos virtuales de aprendizaje que nutra el crecimiento y el bienestar emocional de los estudiantes afectados.

La discalculia, un trastorno de aprendizaje que emerge en los primeros grados escolares, plantea desafíos significativos en el rendimiento académico. La interferencia con las habilidades matemáticas básicas destaca la necesidad imperante de implementar estrategias pedagógicas alternativas. El problema radica en abordar los desafíos inherentes al trastorno mediante la aplicación de estrategias educativas específicas, ya que existe una falta de utilización de tecnologías adaptadas. Se enfatiza la importancia de ajustar la enseñanza para optimizar el manejo de la discalculia en el entorno escolar. Este enfoque reconoce y abraza la diversidad de necesidades de los estudiantes afectados, subrayando la necesidad de crear un entorno virtual educativo inclusivo y efectivo.

## **1.2. Preguntas de investigación**

- ¿Cuál es el entorno virtual de aprendizaje con material didáctico digital que necesita el estudiante con discalculia de la Unidad Educativa Cotacachi?
- ¿Cómo aprenden los estudiantes con discalculia de la Unidad Educativa Cotacachi en el entorno virtual de aprendizaje?
- ¿Cómo se construye un entorno virtual de aprendizaje con el material didáctico digital, para estudiantes con discalculia en la Unidad Educativa Cotacachi en el periodo académico 2022-2023?

## **1.3. Objetivos de investigación**

### *3.1.1 Objetivo General*

Proponer un entorno virtual de aprendizaje con material didáctico digital, para estudiantes con discalculia en la Unidad Educativa Cotacachi en el periodo académico 2022-2023

### 3.2.1 *Objetivos Específicos*

- Identificar el material didáctico digital para un entorno virtual de aprendizaje para estudiantes con discalculia de la unidad educativa Cotacachi en el periodo académico 2022-2023
- Describir el aprendizaje en los estudiantes con discalculia de la Unidad Educativa Cotacachi utilizando entornos virtuales en el periodo académico 2022-2023
- Construir un entorno virtual de aprendizaje con el material didáctico digital, para estudiantes con discalculia en la Unidad Educativa Cotacachi en el periodo académico 2022-2023

## **1.4. Justificación**

El propósito central de este proyecto consiste en la creación de un entorno virtual de aprendizaje, dotado de material didáctico digital, destinado a estudiantes con discalculia. La iniciativa busca sensibilizar a los educadores de matemáticas en la Unidad Educativa Cotacachi respecto a los desafíos que enfrentan estos estudiantes al tratar de aprender de manera efectiva esta materia.

En primer lugar, se pretende desarrollar un portal de información estructurada respaldado por diagnósticos preventivos, con el objetivo de obtener una comprensión clara de la situación de los estudiantes en las áreas rurales y urbanas de Cotacachi pertenecientes a la Unidad Educativa Cotacachi. La investigación abarcará a 563 estudiantes, desde la preparatoria hasta el tercer año de educación técnica, y contará con la participación de 30 profesionales del cuerpo docente, compuesto por 17 mujeres y 13 hombres.

Este enfoque integral tiene como meta fortalecer la conciencia de los educadores, permitiéndoles alertar a los padres sobre posibles trastornos neurológicos, como la discalculia. En la actualidad, la falta de herramientas digitales para evaluar a los estudiantes sospechosos de tener esta discapacidad a menudo conduce a malentendidos y a la confusión con actitudes de indiferencia o falta de interés en la materia.

Una vez diagnosticada la discalculia, el proyecto se orienta a proporcionar a los profesores de los primeros años de educación y a los docentes involucrados en la enseñanza de estudiantes con este trastorno, herramientas digitales adecuadas para mejorar el proceso de aprendizaje. Esto facilitará el desenvolvimiento de los estudiantes en el aula y mejorará la calidad de la enseñanza.

Adicionalmente, se dotará al Departamento de Consejería Educativa y Educación Especial (DECE) de la Unidad Educativa Cotacachi con herramientas digitales para diagnosticar y presentar soluciones eficientes en el proceso de enseñanza para estudiantes con discalculia. Este enfoque no solo busca crear sino también implementar metodologías amigables que puedan aplicarse paso a paso en el área de ciencias, considerando el esfuerzo adicional necesario para la preparación de estudiantes con este trastorno educativo.

El proyecto no solo tiene un impacto en el ámbito educativo sino también en la comunidad en general. Contribuirá a la innovación educativa al aplicar nuevas metodologías digitales que logren la inclusión de estudiantes que suelen ser segregados o separados de sus técnicas de enseñanza debido al abandono de estudios por parte de estos alumnos. Esto, a su vez, evitará la deserción estudiantil y proporcionará una oportunidad de intervención temprana desde las primeras etapas educativas.

Desde una perspectiva académica, este proyecto busca aumentar las estrategias metodológicas y la incidencia de los entornos virtuales en el aprendizaje de estudiantes con discalculia en la preparatoria de la Unidad Educativa Cotacachi. Asimismo, asistirá a los docentes en su planificación de clases y en la identificación temprana de posibles problemas de aprendizaje en el área de matemáticas. En resumen, se busca mejorar la educación de estudiantes con discalculia y promover una enseñanza inclusiva y efectiva en el área de matemáticas.

Desde una perspectiva teórica, la contribución de esta investigación se enfoca en proponer acciones destinadas a mejorar sustancialmente el programa de Educación Tecnología e Innovación en su modalidad en línea. Estas propuestas buscan optimizar el desarrollo de competencias profesionales entre los estudiantes, con un impacto beneficioso tanto en las

cohortes específicas del programa mencionado como en otros programas que se ejecutan de manera virtual. Se anticipa que estas contribuciones generarán repercusiones positivas en la comunidad académica de la Politécnica del Carchi.

En términos teóricos, el estudio busca discernir los elementos críticos necesarios para fortalecer las competencias profesionales de los participantes de la segunda cohorte del programa de Educación, Tecnología e Innovación en la Politécnica del Carchi. Esta investigación se inserta en la línea de Innovación en la mediación pedagógica, aprendizaje y desarrollo. Formación docente en el aula, la escuela y la comunidad

Es fundamental evaluar la aplicabilidad de los conocimientos adquiridos, prestando atención específica a las herramientas tecnológicas y metodologías más eficaces en el desarrollo de competencias profesionales. También se busca identificar las limitaciones experimentadas en distintas instituciones educativas al poner en práctica los conocimientos adquiridos, contribuyendo así a un análisis crítico y propositivo en la convergencia entre educación, tecnología e innovación.

## CAPÍTULO II

### FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

#### 2.1. Antecedentes de investigación

Benedicto y Rodríguez (2019) manifiestan que en la actualidad se ha evidenciado numerosos casos de dificultades y trastornos del aprendizaje en la etapa escolar, con una alta incidencia en el área de matemáticas. A pesar de que se evidencia la existencia de problemas de aprendizaje; su detección e intervención siguen siendo insuficientes, razón por la cual es importante profundizar en la definición y detección de la discalculia, así como también amerita revisar las medidas actuales que se han adoptado para el tratamiento desde la educación.

Sánchez (2022) señala que la comorbilidad de la dislexia del desarrollo (DD) y la discalculia (DC), y los déficits cognitivos que son compartidos y diferenciadores en ambos trastornos. El objetivo de la revisión sistemática es contribuir a las valoraciones psicopedagógicas escolares que se ajusten a la realidad compleja y comórbida de los trastornos del desarrollo que dan lugar a las dificultades específicas de aprendizaje (DEA). Se realizaron búsquedas de artículos empíricos en las bases de datos PubMed, Web of Science (WOS) y Scopus en el periodo 2009-2020 que incluyen muestras mixtas para comparar los déficits cognitivos comunes y diferenciadores de cada trastorno. La revisión identifica los déficits diferenciadores y los que se solapan en el grupo comórbido. Los resultados se discuten en términos de sus implicaciones para el diagnóstico escolar y la práctica educativa, destacando la necesidad de valoración de todas las modalidades de la memoria de trabajo y de la velocidad de procesamiento y recuperación. También se sugirió la elaboración de informes orientadores específicos para los docentes sobre el rendimiento de DD y DC en las distintas áreas del currículo.

Castro *et al* (2009) indican cuatro teorías principales que buscan describir los mecanismos cognitivos subyacentes a este trastorno. La primera sugiere que la discalculia del desarrollo se produce debido a un déficit en procesos cognitivos generales, mientras que la segunda

plantea que se debe a un fallo en el desarrollo de sistemas cerebrales especializados en el procesamiento de la numerosidad. La tercera hipótesis propone que el trastorno se debe a un déficit en el acceso a la representación de las cantidades a través de los símbolos numéricos, mientras que la cuarta postula que la discalculia del desarrollo aparece como consecuencia del deterioro de un sistema central de procesamiento de magnitudes, tanto discretas como continuas. Sin embargo, ninguna de estas teorías cuenta con suficientes evidencias experimentales que las respalden por encima de las otras, y se necesitan nuevos diseños experimentales para poder responder a las interrogantes planteadas por ellas. En conclusión, aunque ha habido avances significativos en el conocimiento sobre las alteraciones cognitivas implicadas en la discalculia del desarrollo, aún se requiere de más investigación para definir un modelo cognitivo coherente que permita un diagnóstico preciso y efectivas estrategias de intervención.

Según García y García (2022) afirman que: “Entre las dificultades de aprendizaje se encuentra la discalculia bastante desconocida entre los docentes que tampoco disponen de actividades de libre acceso necesarias para ayudar a compensar la dificultad.” p.7). Se ha observado que la discalculia es una dificultad de aprendizaje que no es muy conocida entre los docentes y que, además, no hay suficientes actividades disponibles para ayudar a los estudiantes que la padecen. Por esta razón, se ha creado una serie de ejercicios estructurados específicamente para compensar esta dificultad en los estudiantes de tercer ciclo de primaria. Esta lista de actividades no solo está dirigida a las personas que sufren discalculia, sino también a los docentes que pueden adaptarlas a las necesidades de cada estudiante y al plan de estudios de la escuela.

Se ha preparado estos ejercicios en base a la documentación teórica existente sobre discalculia; así como a propias investigaciones y al seguimiento de casos de estudiantes con discalculia no diagnosticados previamente. El libro está dividido en tres partes: la primera describe la discalculia y sus signos de alerta, además de hacer hincapié en la importancia de la rutina para obtener mejores resultados en la realización de las actividades. La segunda parte contiene una colección de actividades organizadas por semanas para facilitar la rutina, mientras que la tercera parte clasifica las actividades por temas para poder seleccionar más

ejercicios para semanas posteriores. Aunque algunos temas podrían agruparse, los matices específicos que se desean potenciar justifican su separación.

Según Muñoz y Díaz (2022) mencionan que el propósito de la investigación que realizaron fue la implementación de un Entorno Virtual de Aprendizaje diseñado para apoyar la enseñanza y el aprendizaje de los números racionales en estudiantes de séptimo grado que enfrentan desafíos académicos, como la discalculia y las dificultades en matemáticas. La muestra de estudio incluyó a cuatro estudiantes en situación de vulnerabilidad debido a factores como problemas de salud, falta de motivación, inseguridad, frustración y desventajas socioeconómicas. Se empleó un enfoque de investigación mixta para recopilar datos, con variables clave que abarcaron la discalculia, las dificultades matemáticas, los números racionales y la implementación de un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA). La recopilación de datos se llevó a cabo mediante pruebas documentales, evaluaciones relacionadas con los números racionales y un formato de seguimiento del proceso de aprendizaje. Los resultados revelaron mejoras sustanciales en el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes afectados tras la introducción del EVA.

Espina *et al* (2022) en su publicación manifiestan que la discalculia es un trastorno del aprendizaje que afecta negativamente a la adquisición adecuada de habilidades matemáticas, y su impacto en la vida cotidiana y académica de los estudiantes es significativo. A pesar de que su prevalencia se estima entre el 2,27% y el 6,4%, la atención que se le ha dado es menor en comparación con otros trastornos, como la dislexia o el TDAH. En este estudio, se empleó una metodología específica para llevar a cabo un análisis de la producción científica sobre la discalculia, utilizando una aproximación bibliométrica en bases de datos como WEB OF SCIENCE (WOS) Y SCOPUS.

Este análisis examinó la evolución y la estructura de la literatura científica relacionada con la discalculia desde la introducción del término hasta la fecha actual. El programa VOSVIEWER se utilizó para analizar las publicaciones recopiladas, y se llevaron a cabo análisis bibliográficos que incluyeron la identificación de la colaboración entre países, las citas de fuentes y publicaciones, y las palabras clave que se presentaban en conjunto en las investigaciones.

Los resultados de este estudio revelaron un aumento en el interés de la comunidad científica por la discalculia en los últimos años, con un enfoque particular en un grupo reducido de países. Además, se observó una predominancia de investigaciones centradas en la comprensión y el diagnóstico del trastorno. Sin embargo, se identificó una carencia de investigaciones que proporcionen evidencia sólida para respaldar intervenciones educativas orientadas a la plena inclusión de estudiantes con discalculia. Esto incluye una necesidad evidente de investigaciones que vayan más allá de la mera propuesta de recursos de apoyo, especialmente aquellos que aprovechen la tecnología para eficazmente este desafío educativo.

Corozo y Vélez (2022) informan que el objetivo de la investigación se enfocó en implementar estrategias específicas para la edad y el estadio del trastorno de los niños que padecen discalculia y de esta manera mejorar el aprendizaje de las matemáticas. Dicha investigación se llevó a cabo mediante un estudio con un enfoque cuantitativo y un diseño transversal en el cual se tomó una población de 142 estudiantes y posteriormente se realizó un muestreo intencional consiguiendo de esta manera una muestra de 16 estudiantes del Subnivel1 de Educación Inicial de la Unidad Educativa Albert Einstein, misma con la que se obtuvo una cantidad significativa de estudiantes con discalculia sin diagnosticar, por lo que se destacó la importancia de un diagnóstico temprano y un acompañamiento docente adecuado para lograr resultados positivos.

Arizaga y Román (2021) concluyen que el aprendizaje de las matemáticas es un reto para los docentes, especialmente cuando se trata de estudiantes con discalculia. Con el fin de analizar esta condición en estudiantes de enseñanza básica, se llevó a cabo un estudio descriptivo que utilizó métodos como revisión documental y bibliográfica, análisis de contenido, hermenéutica y analítico-sintético. El estudio identificó la tipología, características y sintomatología de la discalculia, así como la propuesta de resolución de problemas matemáticos como una estrategia didáctica efectiva para reducir esta condición. Además, se discutieron las limitaciones pedagógicas que pueden contribuir a la aparición de la discalculia en estudiantes de enseñanza básica y se propuso que un enfoque pedagógico adecuado puede ayudar a superar esta limitación matemática en los estudiantes afectados.

Según Balarezo *et al* (2022) en la investigación realizada mencionan que la enseñanza de las matemáticas puede ser un reto para los docentes, especialmente si tienen estudiantes con discalculia, que es un trastorno común. El objetivo del estudio fue evaluar cómo se enseñan las matemáticas en el quinto grado de la Escuela de Educación Básica "Cleopatra Fernández de Castillo" en la ciudad de Machala durante el periodo 2020-2021. Se realizó un estudio descriptivo con enfoque cuantitativo utilizando varios métodos de investigación, incluyendo la observación no estructurada, revisión documental, análisis sintético, estadístico, criterio de expertos y triangulación de datos.

Los resultados indicaron que los docentes evaluados no tienen un conocimiento completo de las estrategias metodológicas necesarias para atender a los estudiantes con discalculia, aunque reconocieron la resolución de problemas matemáticos como una de ellas. Además, se encontró que la discalculia léxica, verbal y practognóstica son las más frecuentes.

Según Gallardo (2022) menciona que el objetivo de la investigación fue desarrollar una estrategia innovadora de enseñanza para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes con discalculia en la Unidad Educativa Fiscal "Eloy Alfaro" utilizando un enfoque de investigación cuantitativo-descriptivo dentro del paradigma positivista para estudiar las estrategias que se estaban implementando en la enseñanza de las matemáticas y determinar por qué los estudiantes con discalculia tenían dificultades para entender los procedimientos matemáticos. Por lo tanto, se diseñó un experimento para recopilar datos utilizando una combinación de entrevistas y cuestionarios. Los resultados mostraron que la aplicación de estrategias didácticas innovadoras mejoró la comprensión de los estudiantes con discalculia y les permitió aprender los procesos matemáticos básicos. Además, la implementación del método Montessori despertó gran interés en los estudiantes para aprender nociones numéricas.

## **2.2. Marco Teórico**

### **Trastorno de aprendizaje**

Legislación Federal (2020 como se citó en Polin y Ditmar 2021), menciona que un trastorno de aprendizaje (TA) específico:

significa un trastorno de uno o más de los procesos psicológicos básicos involucrados en la comprensión o el uso del lenguaje hablado o escrito que puede manifestarse por una capacidad imperfecta para escuchar, pensar, hablar, leer, escribir, deletrear o realizar cálculos matemáticos. (p.63)

Desde este punto de vista se puede decir que la discalculia es un trastorno que afecta la capacidad para procesar información numérica y por consiguiente afecta la realización de cálculos matemáticos, lo que puede manifestarse en dificultades para recordar y aplicar reglas matemáticas, comprender conceptos numéricos, comparar y estimar magnitudes y realizar operaciones aritméticas básicas.

### **Discalculia en la educación media**

Según Escudero y Palacios (2021) en su publicación determinan que la discalculia se puede conceptualizar como una condición neurológica que dificulta al estudiante la comprensión de las matemáticas y aquellas tareas que impliquen la relación con esta misma. Varios autores coinciden que este problema de aprendizaje afecta hasta un 7% de la población educativa, razón por la cual se debe ofrecer oportunidades educativas equitativas que permitan lograr una educación matemática inclusiva.

Para Dzib (2021) “la discalculia es un término alternativo utilizado para referirse a un patrón de dificultades que se caracteriza por problemas de procesamiento de la información numérica, aprendizaje de operaciones, aritméticas y cálculo correcto o fluido” (p.84). Además de los problemas de procesamiento numérico que conlleva la discalculia también se suma a esto las dificultades que encuentra el estudiante al momento del razonamiento matemático o del razonamiento adecuado de las palabras.

Cotán (2019) explica que la discalculia se presenta con mayor frecuencia afectando a la decodificación y codificación, así como a la memoria y al procesamiento de los números. Por lo que es importante descubrir a temprana edad cualquier tipo de dificultad de aprendizaje, para ello, los profesores de educación primaria son elementos primordiales para detectar de manera precoz las posibles dificultades de aprendizaje.

### **Indicadores específicos en los estudiantes con Discalculia**

Hudson (2017, como se citó en Valencia y Oscullo 2020) menciona que se han identificado ciertos patrones en la conducta de aquellos estudiantes con discalculia pues ellos suelen mostrar destrezas lingüísticas y escritas en sus tareas, pero encuentran desafíos al aplicar esas habilidades en el ámbito de las matemáticas.

Cobos (2022) enlista las características de un estudiante con discalculia de la siguiente manera:

- Pueden abordar tareas no numéricas de alta complejidad, pero tienen dificultades para realizar operaciones matemáticas básicas como la suma, la resta, la multiplicación y la división.
- Errores al leer y escribir números, dificultades en la interpretación de los signos matemáticos de suma, resta, división y multiplicación, confusión en la orientación de números con inversiones y escritura en espejo.
- Cuentan de manera meticulosa y lenta con ayuda de los dedos.
- Problemas vinculados a la percepción del espacio, tanto el propio como el de los objetos.
- Problemas con conceptos abstractos, como la noción del tiempo, y para abordar desafíos que implican un razonamiento lógico de carácter abstracto.
- Experimentan ansiedad y bloqueo en respuesta a las matemáticas,

## **Causas**

Llunitaxi y Vera (2017, como se citó en Laz y Cedeño 2021) detallan que algunas de las posibles causas de la discalculia son las siguientes:

### **Genes y Herencia**

Fonseca *et al* (2019) mencionan que existen numerosos casos de escolares con discalculia, los mismos que provienen de familias que han manifestado que en su infancia también tenían problemas y dificultades con el aprendizaje de las matemáticas y sacaban calificaciones insuficientes con lo cual marca un precedente para los genetistas de la existencia de un gen o varios genes que son responsables de transmitir por herencia estos trastornos del cálculo.

De la Peña y Bernabéu (2018) concluyen que:

En lo referente a los estudios genéticos de discalculia, los resultados resultan menos concluyentes, consecuencia de la escasa cantidad de estudios encontrados. Sin embargo, al igual que ocurre con la dislexia, debe existir un componente genético que explique los principales déficits cognitivos asociados a este trastorno, aunque hoy en día no ha quedado identificado. (p.7-8)

De acuerdo con los datos proporcionados por el estudio que han realizado se ha determinado que aún no se conoce a ciencia cierta cuál es el componente específico genético que explica el origen de este problema de aprendizaje, pero sin duda la discalculia puede tener un impacto significativo en la capacidad de una persona para realizar tareas matemáticas y puede presentar una variedad de síntomas que pueden variar de una persona a otra.

### **Desarrollo cerebral**

Mendo (2019) menciona que las investigaciones con imágenes cerebrales han revelado variaciones en la función y estructura del cerebro en individuos con discalculia. Estas diferencias se manifiestan en aspectos como el tamaño, grosor y volumen de ciertas regiones cerebrales. Además, se ha observado disparidades en la activación de las áreas cerebrales

relacionadas con las operaciones numéricas y matemáticas, las cuales están vinculadas a habilidades cruciales para el aprendizaje, como la memoria y la planificación.

### **Lesión cerebral**

Según Laz y Cedeño (2021) comparten en su publicación que varias investigaciones han revelado que los daños en determinadas áreas del cerebro pueden dar lugar a lo que los científicos denominan discalculia adquirida

### **Medio ambiente**

Sabaté (1998, como se citó en Dzib 2021):

“habla de la existencia de diversas anomalías pre- y perinatales, de toxinas tales como los diversos aditivos alimentarios o intoxicación de azúcar, y de teorías orto moleculares que proponen la gran necesidad de vitaminas y nutrientes que tienen los niños con trastornos de aprendizaje” (p.83).

Los factores biológicos y ambientales pueden influir en el desarrollo cognitivo y neurológico de los niños, señalando la importancia de un enfoque integral que considere tanto la prevención de condiciones pre- y perinatales como la atención a la calidad nutricional para abordar de manera efectiva los desafíos en el aprendizaje infantil.

### **Tipos de Discalculia**

Según Kocs (1974, como se citó en García J. , 2023) menciona que se pueden diferenciar 6 tipos de discalculia, mismos que se detallan a continuación:

#### **Discalculia verbal**

Desde el punto de vista según García y García (2021) la discalculia verbal se presenta “con manifestaciones en dificultades en nombrar las cantidades matemáticas, los números, los términos, los símbolos y las relaciones. La persona afectada no reconoce los números cuando son enumerados por otros” (p. 17)

Una expresión particular de la discalculia se refleja en la incapacidad para nombrar números, términos, símbolos y relaciones matemáticas, y algunas personas pueden enfrentar problemas para identificar números cuando se les mencionan de forma oral.

Es crucial resaltar que la discalculia verbal no equivale a tener dificultades con las matemáticas en general, ya que se trata de un trastorno específico que perturba la comprensión y el empleo de la terminología y los conceptos numéricos.

### **Discalculia practognóstica**

García y García (2021) definen a la discalculia practognóstica como:

dificultades en enumerar, comparar, manipular objetos matemáticamente tanto reales como en imágenes y dificultad para entender conceptos abstractos. Estas personas pueden ser capaces de comprender los conceptos matemáticos, pero el problema surge cuando se pasan a la práctica o se manipulan como como, por ejemplo, comparando operaciones matemáticas o descomponiendo cifras. (p. 17).

Es importante destacar que la discalculia practognóstica es un trastorno específico que afecta la capacidad para coordinar movimientos finos y la percepción visual-espacial, y que debe ser diagnosticada y tratada por profesionales de la salud mental y educación especializados.

### **Discalculia léxica**

García y García (2021) indica que “la discalculia léxica: en relación con dificultades en la lectura de símbolos matemáticos, ecuaciones e, incluso, números. La persona puede ser capaz de realizar las operaciones, pero no de leerlas.” (p.17)

Esto puede generar problemas para entender los términos matemáticos, realizar operaciones aritméticas y comprender problemas matemáticos complejos, lo que puede afectar diferentes áreas de la vida de la persona, incluyendo el desempeño académico y laboral, así como la capacidad para realizar tareas cotidianas que implican habilidades matemáticas.

### **Discalculia ideognóstica**

García (2023) enmarca a este tipo de discalculia como aquellas dificultades que tienen los estudiantes para desarrollar operaciones mentales y también en la comprensión de los conceptos matemáticos.

### **Discalculia operacional**

Quiñonez y Reinoso (2019) resumen que la discalculia operacional se vincula a las complicaciones en entender, organizar, secuenciar, estructurar y desarrollar habilidades fundamentales dentro del ámbito del cálculo matemático. Aquellas personas que padecen de discalculia operacional pueden enfrentar problemas al realizar operaciones matemáticas básicas, incluso cuando utilizan calculadoras.

### **Herramientas de aprendizaje**

Según Alay *et al* (2020) los niños que padecen trastornos de aprendizaje asociados a la discalculia también pueden llegar a sentirse cómodos con las matemáticas si se les brinda una enseñanza con un ritmo adecuado, basada en un cálido diálogo entre las ideas del niño y las del profesor, mismas que deben respetar las posibilidades y exigencias cognitivas de los niños, poniendo en segundo plano al cálculo abstracto y prestando más atención a la adquisición de conceptos y a la resolución de problemas. Con lo expuesto anteriormente se puede determinar que existe la necesidad de utilizar herramientas digitales de aprendizaje que permitan al estudiante tener un ambiente más amigable con su condición en el proceso de enseñanza.

### **WEB 2.0**

Revelo *et al* (2023) definen a la WEB 2.0 como un conjunto de aplicaciones en línea altamente especializadas y en constante desarrollo en Internet posibilita a los usuarios compartir, crear, interactuar y colaborar con otros usuarios. Por lo tanto, se ha convertido en un recurso educativo esencial a tener en cuenta en el proceso de enseñanza-aprendizaje como una forma innovadora de educación. Esto ha contribuido de manera significativa a la formación de lo que se conoce como la sociedad de la información y el conocimiento en un mundo complejo y en constante transformación.

### **E-learning**

Moreno *et al* (2021) aclaran que el e-learning, también conocido como educación en línea, implica la creación de entornos de aprendizaje completamente virtuales. En estos entornos, los profesores ponen a disposición los materiales de estudio, y los estudiantes pueden acceder

a ellos desde cualquier computadora o dispositivo móvil. Este enfoque promueve la interacción y la comunicación entre los estudiantes y los instructores, lo que posibilita la creación de programas de aprendizaje personalizados que se adaptan a las necesidades individuales de cada estudiante.

### **Ambientes virtuales Educativos**

Cedeño y Murillo (2019) comentan que los ambientes virtuales educativos son aquellos espacios o entornos que favorecen el aprendizaje de los alumnos mediante la incorporación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) con el propósito de mejorar las prácticas educativas. Es importante destacar que estos espacios son altamente adaptables y pueden ser personalizados según la propuesta de enseñanza de cada docente.

Chong y Marcillo (2020) mencionan que en los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA), los estudiantes aprenderán mediante la participación y la interacción, utilizando enfoques como la búsqueda y el procesamiento de información, la realización de proyectos, el análisis de casos, la simulación de roles, la solución de problemas y la colaboración en la creación de productos. Además, se fomentará el uso de foros de discusión y actividades electrónicas para promover habilidades como el trabajo en equipo, la autonomía y la colaboración entre los estudiantes por lo que es importante poner énfasis en las actividades en lugar de los contenidos.

Aguilar y Otuyemi (2020) concluyen que el uso de la tecnología en el contexto educativo se ha fortalecido la interacción entre docentes y alumnos, así como también entre compañeros docentes. Este proceso se ha simplificado en gran medida gracias a la adopción de plataformas como los sistemas de gestión del aprendizaje (LMS), que siguen evolucionando. Estas plataformas pueden ser de pago, como WebCT, Blackboard o Lotus, o de código abierto, como Moodle, Interact, Claroline, Fle3 o Manhattan Active. Además, la popularidad creciente de los weblogs también ha contribuido a esta tendencia.

Ruíz (2019) explica que en la investigación realizada se examinó la relación entre el cine y el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes, explorando múltiples dimensiones y áreas relacionadas. Se destacó la importancia de incorporar actividades prácticas relacionadas

con el cine en el proceso educativo para generar situaciones de aprendizaje auténticas. El objetivo principal de la investigación fue comprobar que el uso del lenguaje audiovisual en la enseñanza puede satisfacer las necesidades actuales de la sociedad educativa. A través del aprendizaje basado en el cine, los estudiantes pueden adquirir habilidades para interactuar con diferentes perspectivas y defender su punto de vista de manera independiente, preparándose para las demandas profesionales de la sociedad actual.

## **Plataformas online para el entorno virtual aplicadas en estudiantes con discalculia**

### **Google Classroom**

Delgado *et al* (2022) explican que es un sistema de gestión del aprendizaje desarrollado por Google en 2014, que experimentó un aumento significativo en su uso durante la pandemia. Su propósito principal es facilitar la gestión colaborativa del aula a través de Internet. Es una herramienta totalmente gratuita y todas sus funciones están vinculadas a una cuenta de Google y se administran mediante una cuenta de Google Suite. Este recurso es versátil, ya que se puede utilizar tanto para la enseñanza en línea como para la enseñanza presencial o un enfoque híbrido; así como también en términos de acceso, ya que está disponible en dispositivos móviles, tabletas y a través del navegador web, lo que permite acceder desde casi cualquier ubicación.

### **Google Forms**

Rebiere y Rebiere (2019) manifiestan que un formulario de Google (conocido como Google Form en inglés) es una página web que requiere conexión a Internet y permite enviar una variedad de preguntas a un grupo específico de encuestados. Además de su utilidad en encuestas, también puede ser empleado en tareas como el registro de asistencia, la calificación automática de exámenes y muchas otras aplicaciones. Además, Google Forms se integra con Google Sheets y, mediante códigos o complementos, puede ampliar su funcionalidad, convirtiéndose en una herramienta poderosa que beneficia las actividades relacionadas con el proceso de aprendizaje.

## **Educaplay**

Para Ruiz *et al* (2020) esta herramienta facilita la creación de actividades educativas en formato multimedia, permitiendo crear colecciones de ejercicios tanto en colaboración con estudiantes como con otros colegas y profesores. Además, proporciona la posibilidad de diseñar mapas interactivos, completar diálogos, llevar a cabo dictados, establecer conexiones entre palabras y letras, crear crucigramas, test, elaborar presentaciones, video, quizzes entre otras opciones. Además de su amplia gama de actividades disponibles, cuenta con la ventaja adicional de ser fácil de usar y poseer una interfaz intuitiva, ya que la plataforma misma proporciona orientación paso a paso en el proceso de creación, lo que permite obtener resultados de manera rápida y eficaz.

## **YOUTUBE**

Marín *et al* (2021) explican que una característica fundamental de YouTube en el ámbito educativo es su capacidad para fomentar la innovación de manera continua, creando entornos en los cuales los estudiantes pueden explorar para adquirir conocimiento, compartir contenido audiovisual y encontrar información relevante. Además, los estudiantes reconocen a YouTube como una plataforma con el potencial de ser una herramienta de aprendizaje valiosa en el aula. Esto se debe principalmente a sus beneficios en términos de fomentar la innovación, aumentar la motivación, facilitar el acceso a una variedad de contenido de aprendizaje de manera efectiva y la integración de la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

## **GeoGebra**

Para Teófilo *et al* (2022) GeoGebra se trata de un programa matemático dinámico de acceso gratuito diseñado para todos los niveles educativos, que integra geometría, álgebra, hojas de cálculo, gráficos de estadísticas y cálculo en una única plataforma. Este software se convierte en un recurso valioso que complementa tanto el proceso de aprendizaje del estudiante como la metodología del docente. Su destacada eficacia radica en la presentación clara de contenidos complejos, haciendo que sean comprensibles. El entorno proporcionado por

GeoGebra permite la visualización y manipulación interactiva de elementos y construcciones. Al utilizar GeoGebra como una herramienta tecnológica, se abre la posibilidad de explorar situaciones que resultan inimaginables cuando se limita al uso tradicional de lápiz y papel. En consecuencia, este software demuestra un potencial significativo para estimular la intuición y el razonamiento geométrico del estudiante, facilitando la deducción e interacción mediante la experimentación con los contenidos.

### **Eduten, plataforma de Finlandia**

Chacón (2023) explica que Eduten se trata de una plataforma educativa matemática originaria de Finlandia, diseñada específicamente para respaldar el aprendizaje a distancia. Esta herramienta digital posibilita que los docentes impartan lecciones de matemáticas al asignar ejercicios a los estudiantes, al mismo tiempo que identifica las fortalezas y áreas de mejora individuales de cada estudiante. Es adecuada tanto para el nivel primario como para la Educación General Básica, ofreciendo así un enfoque versátil para la enseñanza de las matemáticas en entornos educativos remotos.

### **Calculadora Gráfica Desmos**

González (2020) indica que Desmos se destaca como una herramienta educativa valiosa en las aulas de secundaria al fungir como una calculadora gráfica en línea. Su característica gratuita es particularmente beneficiosa, ya que no implica gastos adicionales más allá de la necesidad de contar con el software requerido y una conexión a Internet. La conveniencia es evidente al no requerir instalación, lo que facilita el acceso tanto para profesores como para estudiantes desde dispositivos como ordenadores, tablets y smartphones. Además, la falta de necesidad de registro por parte de los estudiantes simplifica la gestión de datos personales por parte de los profesores. Es importante señalar que la interfaz de la calculadora está disponible en castellano, lo que facilita su utilización en entornos educativos de habla hispana.

### **2.3. Marco Legal**

Art. 347. (Ley Orgánica De Educación Intercultural.) “Garantizar el respeto del desarrollo psicoevolutivo de los niños, niñas y adolescentes, en todo el proceso educativo”(p. 156)

Art. 228 (Reglamento General A La Ley Orgánica De Educación Intercultural.) “Dificultades específicas de aprendizaje: dislexia, discalculia, disgrafía, disortografía, disfasia...entre otras dificultades.”(p. 166)

Esta legislación respalda la necesidad de indagar sobre cómo se aplican estas garantías en la práctica educativa, resaltando la importancia de una educación inclusiva y adaptada a las necesidades individuales. El proyecto de tesis, al focalizarse en estos elementos legales, busca contribuir a la mejora de las prácticas educativas, asegurando el desarrollo integral de todos los estudiantes y cumpliendo con los principios fundamentales establecidos en la normativa educativa vigente.

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA

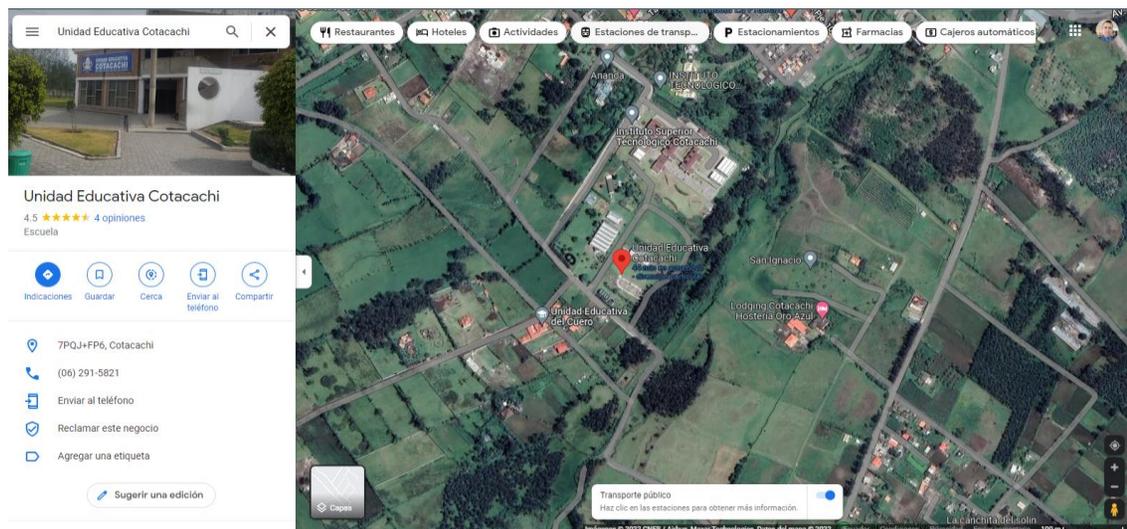
#### 3.1. Descripción del área de estudio/grupo de estudio

La Unidad Educativa “Cotacachi”, se encuentra ubicada en el distrito de Imbabura, en la ciudad de Cotacachi de la parroquia San Francisco, calles Filemón Proaño S/N y Waminka Rumiñahui.

En el centro educativo que pertenece a la Zona 1 – distrito código AMIE: 10H00288 geográficamente es una Institución Educativa Rural, sus molidas es presencial, con una educación regular y con nivel educativo: Inicial, Básica, Básica Superior, Bachillerato técnico y en ciencia. Es una institución Fiscal, se encuentra régimen escolar sierra. Tiene un total de 30 docentes 13 hombres y 17 mujeres, preparatoria 30, elemental 73, básica media 80, básica superior 128, bachillerato BGU 99, bachilleratos técnicos en industria de confección 111, bachilleratos técnicos en calzado y marroquinería 42 dando un total de estudiantes 563.

#### Figura 1.

*Ubicación geográfica de la Unidad Educativa “Cotacachi”*



Fuente: Google Maps (2023)

## **Misión**

La Unidad Educativa Cotacachi es una institución que ofrece educación en los niveles iniciales, preparatoria general básica, bachillerato en ciencias y técnicos en industrias de confección y calzado y marroquinería, que garantiza con elevada calidad la formación integral de los estudiantes, a cuyos conocimientos científicos y técnicos, se aúna la formación humanística, solidaria, creativa y productiva que contribuye al desarrollo local y regional (Unidad Educativa Cotacachi, 2020).

## **Visión:**

La Unidad Educativa “Cotacachi” para el 2024, será un referente a nivel cantonal y zonal por la calidad e integración en los procesos de formación y por los valores compartidos de capacidad creativa, responsabilidad y solidaridad para contribuir al desarrollo de la sociedad a nivel educativo y laboral (Unidad Educativa Cotacachi, 2020).

## **3.2. Enfoque y tipo de investigación**

### **Enfoque**

Según Hernández *et al* (2014) el enfoque mixto con diseño longitudinal “implica un conjunto de procesos de recolección, análisis y vinculación de datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio o una serie de investigaciones para responder a un planteamiento del problema” (p.532).

Un enfoque mixto en el presente proyecto fue necesario ya que se debió incrementar la validez y robustecer la información, la depuración de los resultados de un método sobre la base de las consecuencias del otro, entendiendo el panorama más completo de la discalculia con la indagación basada en preguntas de mayor profundidad del problema del aprendizaje de la matemática, así como en el análisis de la indagación de la base de datos aclarando los hallazgos de la investigación, obteniendo posibles perspectivas para un marco de referencias con las contradicciones y paradojas de las derivaciones de la indagación de datos.

## **Tipo de Investigación**

### **Investigación Exploratoria**

Escobar y Bilbao (2020) determinan que la investigación exploratoria “también conocido como estudio piloto, son aquellos que se investigan por primera vez o son estudios muy poco investigados. También se emplean para identificar una problemática” (p.55). Por lo que se puede decir que la discalculia en el Ecuador es un área poca explorada por los docentes de educación media ya que se han enfocado al desarrollo pedagógico, pero no se da la importancia necesaria a los estudiantes que muestran esta particular situación en el estudio de la matemática.

### **Investigación Descriptiva**

Mar *et al* (2020) mencionan que “este tipo de investigación está formada por la descripción, el registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, la formación y los procesos característicos de los fenómenos que están presentes”. (p.24). Sabiendo que la discalculia es un desorden del aprendizaje no asociado a una discapacidad se analizó tomando como referencia el comportamiento de la información que puede reflejar el estudiante en la Unidad educativa Cotacachi para la toma de decisiones por parte de los catedráticos del área de matemáticas.

Se entiende que para tratar la discalculia el primer paso es analizar la situación del estudiante y cuál es su dificultad en el proceso de aprendizaje, conocimiento de los caculos, formas de expresar los números y sus análisis. Con este método se obtuvo una posible apreciación de la situación del estudiante con relación a su aprendizaje.

### **Investigación Trasversal**

Rodríguez (2020) manifiesta que la investigación transversal “también conocida como transeccional, reúne datos en un momento único del tiempo con la finalidad de describir variables, estudiar su incidencia e interrelación.” (p.30).

Es necesario conseguir la información histórica y los diferentes panoramas que se presentaron en los antecedentes históricos del problema de aprendizaje de la discalculia en

las personas; ya que con la obtención de estos datos se pudo definir los distintos tipos de comportamiento y dificultades comunes para de esta manera determinar cuáles son las mejores alternativas para mejorar y establecer los pasos para su posible tratamiento en un proceso de aprendizaje de la matemática.

### **Investigación Documental**

Según Reyes (2022) la investigación documental se basa en la recopilación de información previa a través de una variedad de documentos, tanto formales como informales. Los recursos consultados suelen incluir fuentes bibliográficas, imágenes, grabaciones de audio y medios digitales. En estos documentos, el investigador encuentra y amplía su estudio mediante las contribuciones de distintos autores. Se recabó diferentes datos de formas de aprendizaje adecuadas para personas que padecen el trastorno de aprendizaje de la discalculia en la unidad educativa Cotacachi.

### **Investigación de Campo**

Rodríguez (2020) acota que “la investigación de campo o trabajo de campo es la recopilación de información fuera de un laboratorio o lugar de trabajo. Es decir, los datos que se necesitan para hacer la investigación se toman en ambientes reales no controlados.” (p.27). Se trabajó en la recopilación de la información de los alumnos de la unidad educativa Cotacachi para determinar las necesidades de aprendizaje en el área de matemáticas e identificar a los posibles alumnos que sufran discalculia.

## **3.3. Definición y operacionalización de variables**

### **Definición de variable**

Según Rodríguez *et al* (2021) definen a la variable como “un objeto, evento, ideas, sentimiento, periodo de tiempo o cualquier otro suceso o evento susceptible de medición. Es algo que además de poder cambiar (como el género y la edad), son típicamente el foco de un estudio”. (p.43).

### **Variable dependiente**

Según Gavilánez (2021) “es el efecto o característica que mide el investigador y que a la vez es la indicadora del cambio que produce la variable independiente del estudio.” (p.19).

Para este trabajo de investigación se ha considerado como variable dependiente el entorno virtual de aprendizaje con material didáctico digital puesto que puede tener un impacto significativo en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Los entornos virtuales de aprendizaje permiten a los estudiantes acceder a una amplia gama de recursos educativos en línea y trabajar de manera colaborativa y autónoma. El material didáctico digital también puede proporcionar una experiencia de aprendizaje más interactiva y atractiva que los materiales impresos tradicionales. Por lo tanto, es importante considerar cuidadosamente cómo se diseña y se implementa un entorno virtual de aprendizaje con material didáctico digital para maximizar su impacto en el aprendizaje de los estudiantes.

### **Variable Independiente**

Según Gavilánez (2021) la variable independiente de estudio “es el factor de interés principal que se evalúa en un experimento a través de 2 o más niveles de dicho factor”. (p.19). Dentro de la investigación se definió a la discalculia como la variable independiente puesto que los estudiantes con esta dificultad pueden requerir enfoques de enseñanza y herramientas de apoyo específicas para ayudarles a superar las barreras en el aprendizaje matemático. Es importante tener en cuenta que cada estudiante con discalculia puede tener necesidades educativas únicas, y se necesitó una evaluación cuidadosa y un plan de apoyo personalizado para abordar estas necesidades. La implementación de estrategias de enseñanza inclusivas y tecnologías de apoyo puede mejorar significativamente la experiencia de aprendizaje de los estudiantes con discalculia y aumentar su capacidad para alcanzar su máximo potencial académico.

## Operacionalización de variables

**Tabla 1.**

*Operacionalización de variables*

VARIBLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	MEDIDAS	METODO	
Material didáctico digital para estudiantes con discalculia	Discalculia verbal	Problemas para enumerar cantidades	Escala de Likert	Inductivo o deductivo. Hipotético deductivo.	
		Problemas para enumerar símbolos			
		Problemas para enumerar operaciones			
	Discalculia practognóstica	No reconoce los números cuando son enumerados por otros			
		Dificultad para entender conceptos abstractos			
		Dificultad para leer símbolos matemáticos			
	Discalculia léxica	Dificultad para leer ecuaciones			
		Dificultad para leer números			
		Incapaz de realizar operaciones mentales sin usar los números			
		Discalculia ideognóstica			Dificultad para recordar conceptos matemáticos una vez aprendidos

	Discalculia operacional	Dificultad para ejecutar operaciones tanto de forma escrita como verbal
		Dificultad para ejecutar operaciones de cálculos
	Técnicas de aprendizaje	Métodos didácticos Recursos didácticos
	Ambientes virtuales Educativos	E-learning Internet
Entorno virtual de Aprendizaje	Herramientas de la Web 2.0	Aprendizaje de la discalculia software Google Classroom
	Plataformas Online para el entorno virtual	Google Forms Educaplay YOUTUBE

---

### **3.4. Procedimientos**

#### **Fase 1: Identificación del material didáctico digital para un entorno virtual de aprendizaje para estudiantes con discalculia de la unidad educativa Cotacachi en el periodo académico 2022-2023**

En la primera fase de la investigación, se lleva a cabo un análisis detallado de la población estudiantil de la Unidad Educativa Cotacachi (U.E.C.), con un enfoque especial en aquellos estudiantes activos en matemáticas. La investigación abarca a 563 estudiantes desde la preparatoria hasta el tercer año de educación técnica. La población estudiantil seleccionada comprende todos los niveles, estratificándose desde la preparatoria hasta el tercer año de educación técnica, con un total de 563 estudiantes. Además, la población docente consta de 30 profesionales, con 17 mujeres y 13 hombres. Estos educadores desempeñan un papel esencial al implementar adaptaciones curriculares para estudiantes con discalculia, influyendo significativamente en su respaldo y desarrollo educativo.

En continuidad con esta fase, se busca identificar el material didáctico digital, analizando las necesidades específicas de los estudiantes con discalculia en la U.E.C. El propósito es orientar la selección de recursos digitales adaptados a sus requerimientos. Además, se pretende describir el perfil de los estudiantes con discalculia, obteniendo un análisis detallado de sus fortalezas y áreas de mejora tanto académicas como en el manejo de herramientas digitales.

En el marco de la investigación, se realiza un énfasis especial en identificar el material didáctico digital adecuado para un entorno virtual de aprendizaje, considerando las necesidades específicas de los estudiantes con discalculia de la unidad educativa Cotacachi en el periodo académico.

#### **Fase 2: Descripción del aprendizaje en los estudiantes con discalculia de la Unidad Educativa Cotacachi utilizando entornos virtuales en el periodo académico 2022-2023**

La investigación, basada en un diseño cuasiexperimental, empleó pre-tests y post-tests para identificar las particularidades de estudiantes posiblemente afectados por discalculia. Se llevó a cabo una evaluación de seguimiento con pruebas de evolución para determinar la

necesidad de adaptaciones curriculares. Los avances se reevaluaron en un entorno virtual educativo, permitiendo una observación detallada del proceso de aprendizaje.

El objetivo principal fue proporcionar información valiosa sobre el desarrollo de adaptaciones curriculares para estudiantes con discalculia. La metodología rigurosa utilizada permitió una evaluación precisa de los avances, brindando resultados que se anticipa serán beneficiosos para educadores y responsables de políticas educativas. Estos hallazgos tienen el potencial de informar la creación de programas educativos específicos para abordar las necesidades de estudiantes con discalculia.

En relación con la Unidad Educativa Cotacachi, se busca describir el aprendizaje de estudiantes con discalculia mediante entornos virtuales durante el periodo académico. Este enfoque adicional pretende contextualizar los resultados de la investigación en el entorno específico de la unidad educativa.

### **Fase 3: Entorno virtual de aprendizaje con el material didáctico digital, para estudiantes con discalculia en la Unidad Educativa Cotacachi en el periodo académico 2022-2023**

La investigación se basa en una encuesta estructurada, un eficaz medio de recolección de datos. Para identificar dificultades en el aprendizaje de las matemáticas, se emplea la Prueba de Discalculia, un instrumento psicométrico especializado que se enfoca en el procesamiento numérico. Esta prueba, administrada por profesionales cualificados, tiene como objetivo detectar la discalculia y orientar la creación de planes de intervención personalizados.

La Prueba de Discalculia es una evaluación psicométrica especializada en el procesamiento numérico, utilizada para identificar a niños y adultos con discalculia. Esta dificultad específica en el aprendizaje de las matemáticas afecta la capacidad para realizar cálculos y comprender conceptos matemáticos. Profesionales como psicólogos, educadores y especialistas en educación especial pueden administrar la prueba. Los resultados son fundamentales para determinar las necesidades de apoyo de los estudiantes con discalculia y desarrollar planes de intervención adaptados a mejorar su aprendizaje.

En el contexto de la Unidad Educativa Cotacachi, se busca construir un entorno virtual de aprendizaje. Este entorno estará diseñado con material didáctico digital específico para estudiantes con discalculia durante el periodo académico. El objetivo es proporcionar un espacio educativo virtual adaptado a las necesidades particulares de los estudiantes con discalculia, facilitando su proceso de aprendizaje.

### **3.5. Consideraciones bioéticas**

En esta investigación, se solicitó la documentación biotécnica con el objetivo de respaldar legal y eficazmente el proceso de recolección e indagación de datos, contribuyendo a la creación de bases de información documental sólidas. La autorización de participación activa de los estudiantes de la U.E.C. fue gestionada, asegurando que su involucramiento fuera libre y voluntario. Se garantizó a los participantes la libertad de retirarse sin consecuencias, promoviendo la transparencia y el respeto a su autonomía.

Los estudiantes y sus representantes legales fueron informados de su derecho a solicitar información sobre el progreso de la investigación en cualquier momento. Esta apertura comunicativa fortaleció la relación entre los investigadores y los participantes. Al culminar el estudio, la institución educativa U.E.C. obtuvo acceso a la información extraída de sus estudiantes de manera documental e histórica, asegurando la integridad y la legalidad de los datos recopilados.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### **Fase 1: Descripción del aprendizaje en los estudiantes con discalculia de la Unidad Educativa Cotacachi utilizando entornos virtuales en el periodo académico 2022-2023**

Indagación sobre la discalculia verbal a través del análisis de la comprensión de instrucciones en problemas de matemáticas y la frecuencia de uso de recursos didácticos en línea en los diferentes niveles Educativos de la Unidad Educativa Cotacachi.

**Tabla 2.**

*Discalculia verbal*

TABLA CRUZADA DE DISCALCULIA VERBAL

NIVEL ESCOLAR: 1,2,3 AÑO ELEMENTAL.

		Juegas Con Legos De Construcción					Total
		Muy Triste	Triste	Ni Triste Ni Feliz	Feliz	Muy Feliz	
Frecuencia	Nunca	0	0	0	3	0	3
Utilizas Los	Raramente	0	1	1	3	3	8
Recursos	A Veces	0	0	0	7	2	9
Didácticos En	A Menudo	0	2	0	24	12	38
Línea	Siempre	0	0	0	8	13	21
Total, Elemental.		0	3	1	45	30	79

NIVEL ESCOLAR: 4,5,6,7 BÁSICA MEDIA

		Entender Las Instrucciones De Problemas De Matemáticas					Total
		Totalmente Inseguro	Inseguro o Ni Seguro	Ni Inseguro Ni Seguro	Seguro	Seguro	
Frecuencia	Nunca	1	2	12	8	3	26
Utilizas Los	Raramente	0	1	5	5	2	13
Recursos	A Veces	1	12	10	20	9	52
Didácticos En	A Menudo	0	1	1	4	3	9
Línea	Siempre	0	0	1	3	0	4
Total, Básica Media		2	16	29	40	17	104

NIVEL ESCOLAR: 8,9,10 BÁSICA SUPERIOR

		Entender Las Instrucciones De Problemas Matemáticos					Total
		Totalmente	Difícil	Ni Difícil Ni	Fácil	Totalment	
		Difícil		Fácil		e Fácil	
Frecuencia	Nunca	0	2	6	3	1	12
Utilizas Los	Raramente	2	5	14	9	1	31
Recursos	A Veces	2	10	37	12	1	62
Didácticos En	A Menudo	1	2	7	4	4	18
Línea	Siempre	1	1	2	1	0	5
Total, Básica Superior		6	20	66	29	7	128

NIVEL ESCOLAR: 1,2,3 AÑO BACHILLERATO BGU Y TÉCNICO

		Habilidad Para Resolver Problemas Matemáticos Verbales					Total
		En Situaciones Cotidianas					
		Muy	Deficie	Promedio	Buena	Muy	
		Deficiente	nte			Buena	
Frecuencia	Nunca	1	5	7	6	1	20
utilizas los	raramente	2	7	22	14	5	50
recursos	a veces	2	24	49	53	7	135
didácticos en	a menudo	0	2	13	17	6	38
línea	siempre	1	1	2	3	2	9
Total, bachillerato BGU y Técnico		6	39	93	93	21	252

La discalculia verbal es un trastorno específico del aprendizaje que afecta la capacidad de procesar y comprender los sonidos del habla, lo cual puede tener un impacto en el rendimiento académico. En la Unidad Educativa Cotacachi, se ha identificado que 14 estudiantes presentan síntomas de discalculia verbal. Estas dificultades en el procesamiento del lenguaje verbal pueden afectar su comprensión y aplicación de conceptos matemáticos, lo cual repercute en su desempeño en esta área.

Según la información recopilada, aproximadamente 78 estudiantes de la Unidad Educativa Cotacachi podrían enfrentar dificultades en matemáticas. Es importante destacar que estas dificultades podrían estar relacionadas con la discalculia verbal identificada anteriormente. Los estudiantes con discalculia verbal pueden experimentar problemas al leer, comprender y expresar correctamente los números, lo cual afecta su capacidad para resolver problemas matemáticos y realizar cálculos precisos.

A pesar de los desafíos asociados con la discalculia verbal, es alentador ver que hay disposición para mejorar la situación de estos estudiantes mediante el uso de recursos digitales. Los avances tecnológicos en el campo educativo han demostrado ser efectivos en el apoyo a estudiantes con dificultades de aprendizaje, incluyendo aquellos con discalculia verbal. La utilización de recursos digitales diseñados específicamente para abordar las dificultades en el procesamiento numérico y el lenguaje matemático puede ayudar a superar las confusiones y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas.

Los estudiantes que presentan discalculia verbal en la Unidad Educativa Cotacachi enfrentan dificultades en el aprendizaje de las matemáticas debido a las dificultades en el procesamiento del lenguaje verbal. Sin embargo, la implementación de recursos digitales adaptados puede brindar oportunidades para superar estas dificultades y mejorar el rendimiento académico en matemáticas. Es fundamental proporcionar estrategias y apoyo adicional a estos estudiantes, con el objetivo de garantizar igualdad de oportunidades y permitir que desarrollen su máximo potencial en el ámbito académico.

Exploración de la discalculia practognóstica mediante el análisis de la resolución de problemas matemáticos y la frecuencia de utilización de recursos didácticos en línea en los diferentes niveles educativos de la Unidad Educativa Cotacachi.

**Tabla 3.**

*Discalculia practognóstica*

TABLA CRUZADA DE DISCALCULIA PRACTOGNÓSTICA							
Nivel Escolar: 1,2,3 Año Elemental.							
		2 juguetes que incluyen números o formas cómo te sientes					Total
		Muy Triste	Triste	Ni Triste Ni Feliz	Feliz	Muy Feliz	
Frecuencia Utilizas Los Recursos Didácticos En Línea	Nunca	0	0	1	0	2	3
	Raramente	0	0	1	6	1	8
Línea	A Veces	0	0	3	5	1	9
	A Menudo	0	2	2	27	7	38
	Siempre	0	1	3	6	11	21
Total		0	3	10	44	22	79

Nivel Escolar: 4,5,6,7 Media

2 resolver problemas de matemáticas

		Totalmente Inseguro	Inseguro	Ni Inseguro Ni Seguro	Seguro	Seguro	Total
Frecuencia Utilizas	Nunca	1	4	9	9	3	26
	Raramente	0	1	3	8	1	13
Los Recursos Didácticos En	A Veces	2	12	13	17	8	52
	A Menudo	0	1	1	5	2	9
Línea	Siempre	0	0	1	3	0	4
Total		3	18	27	42	14	104

Nivel Escolar: 8,9,10 Año Superior

2 trabajar Con Fracciones

		Totalmente Mal	Mal	Ni Mal Ni Bien	Bien	Totalmente Bien	Total
Frecuencia Utilizas	Nunca	0	1	6	5	0	12
	Raramente	1	3	14	13	0	31
Los Recursos Didácticos En	A Veces	1	3	24	30	4	62
	A Menudo	0	1	10	5	2	18
Línea	Siempre	0	1	2	2	0	5
Total		2	9	56	55	6	128

Nivel Escolar: 1,2,3 Año Bachillerato BGU Y Técnico

2 Trabajo entender las relaciones entre los números

		Totalmente Difícil	Difícil	Ni Difícil Ni fácil	Fácil	Totalmente fácil	Total
Frecuencia Utilizas	Nunca	2	2	10	2	4	20
	Raramente	1	7	29	11	2	50
Los Recursos Didácticos En	A Veces	3	11	71	38	12	135
	A Menudo	0	6	16	14	2	38
Línea	Siempre	1	0	6	0	2	9
Total		7	26	132	65	22	252

La discalculia practognóstica es un tipo específico de dificultad en matemáticas que se caracteriza por la incapacidad de utilizar herramientas físicas o manipulativas en operaciones y problemas matemáticos. En la U.E.C se ha identificado que 12 estudiantes presentan

síntomas de esta discalculia. Estas dificultades pueden tener un impacto significativo en su desempeño académico en matemáticas.

A partir de la información recopilada, se estima que alrededor de 56 estudiantes en la U.E.C. podrían enfrentar dificultades en matemáticas. Es importante destacar que estas dificultades podrían estar relacionadas con la discalculia practognóstica previamente identificada. Los estudiantes con esta dificultad pueden tener problemas para comprender la relación entre los números y las operaciones matemáticas, así como para resolver problemas prácticos que involucran cálculos numéricos.

A pesar de los desafíos asociados con la discalculia practognóstica, es alentador ver que los involucrados en este proceso se encuentran dispuestos a mejorar esta situación utilizando recursos digitales. Los avances tecnológicos en el campo educativo han demostrado ser eficaces para apoyar a los estudiantes con dificultades de aprendizaje, incluyendo aquellos con discalculia practognóstica. La implementación de recursos digitales adaptados, como aplicaciones interactivas o programas de ejercicios matemáticos, puede brindar oportunidades para superar las confusiones y dificultades en el proceso de aprendizaje de las matemáticas.

En resumen, los estudiantes en la U.E. Cotacachi que presentan discalculia practognóstica enfrentan desafíos en su aprendizaje de matemáticas debido a las dificultades para utilizar herramientas físicas o manipulativas en la resolución de problemas. Sin embargo, existe el compromiso para utilizar recursos digitales adaptados para mejorar su situación. Es fundamental brindar apoyo adicional a través de estrategias pedagógicas y tecnológicas, para que puedan superar estas dificultades y lograr un progreso exitoso en su aprendizaje de matemáticas.

Indagación sobre la discalculia léxica a través del análisis de la comprensión de problemas matemáticos al leerlos, y la frecuencia de utilización de recursos didácticos en línea en los distintos niveles educativos de la Unidad Educativa Cotacachi.

**Tabla 4.***Discalculia léxica*

## TABLA CRUZADA DE DISCALCULIA LÉXICA

Nivel Escolar: 1,2,3 Año Elemental.

		3 Puedes contar cuántos perritos hay en esta imagen					Total
		3 Tres	4 Cuatro	5 Cinco	6 Seis	7 Siete	
Frecuencia	Nunca	0	0	3	0	0	3
Utilizas Los	Raramente	0	0	8	0	0	8
Recursos	A Veces	0	1	8	0	0	9
Didácticos	A Menudo	2	0	35	0	1	38
En Línea	Siempre	0	0	20	0	1	21
Total		2	1	74	0	2	79

Nivel Escolar: 4,5,6,7 Media

		3 Cuando tienes que leer y comprender un problema matemático					Total
		Totalmente Inseguro	Inseguro	Ni Inseguro Ni Seguro	Seguro	Seguro	
Frecuencia	Nunca	0	4	11	7	4	26
Utilizas Los	Raramente	0	2	4	6	1	13
Recursos	A Veces	2	9	14	20	7	52
Didácticos	A Menudo	0	2	1	5	1	9
En Línea	Siempre	0	1	1	2	0	4
Total		2	18	31	40	13	104

Nivel Escolar: 8,9,10 Año Superior

		3 Dificultades Para Leer O Entender Los Números					Total
		Siempre	Nunca	Raramente	A Veces	Frecuentemente	
Frecuencia	Nunca	0	6	2	4	0	12
Utilizas Los	Raramente	0	3	15	12	1	31
Recursos	A Veces	0	11	16	32	3	62
Didácticos	A Menudo	0	1	11	4	2	18
En Línea	Siempre	0	1	0	3	1	5
Total		0	22	44	55	7	128

---

Nivel Escolar: 1,2,3 Año Bachillerato BGU Y Técnico

3 Cálculos Matemáticos Que Involucren Palabras O Letras

		Totalmente fácil	Difícil	Ni Difícil Ni fácil	fácil	Muy fácil	Total
Frecuencia	Nunca	1	7	6	5	1	20
Utilizas Los	Raramente	0	13	23	11	3	50
Recursos	A Veces	5	18	76	28	8	135
Didácticos	A Menudo	2	5	14	16	1	38
En Línea	Siempre	1	2	2	2	2	9
Total		9	45	121	62	15	252

---

La discalculia léxica es un trastorno específico del aprendizaje que afecta la capacidad de comprender y manipular símbolos matemáticos escritos. Según los registros, se ha identificado que 13 estudiantes en la unidad educativa Cotacachi presentan indicios de discalculia léxica. Estas dificultades pueden tener un impacto significativo en el rendimiento académico de los estudiantes en el área de matemáticas.

A partir de la información recopilada, se estima que aproximadamente 86 estudiantes en la unidad educativa Cotacachi podrían enfrentar dificultades en matemáticas. Es importante tener en cuenta que estas dificultades pueden estar relacionadas con la discalculia léxica identificada previamente. Los estudiantes con discalculia léxica pueden tener dificultades para leer y escribir números y símbolos matemáticos, así como para comprender conceptos matemáticos abstractos. Estas dificultades pueden afectar su capacidad para seguir instrucciones, resolver problemas matemáticos y adquirir un sólido conocimiento de las matemáticas.

En resumen, los estudiantes que presentan discalculia léxica en la Unidad Educativa Cotacachi enfrentan dificultades en el aprendizaje de las matemáticas debido a sus dificultades para comprender y manipular símbolos matemáticos escritos. Sin embargo, es alentador saber que estamos dispuestos a mejorar su situación a través del uso de recursos digitales adaptados. Es esencial brindarles un apoyo adicional mediante estrategias pedagógicas diferenciadas, adaptaciones en el currículo y la implementación de tecnologías educativas, para que puedan superar las dificultades y desarrollar sólidas habilidades matemáticas.

Exploración de la discalculia ideognóstica mediante el análisis de la resolución de problemas matemáticos y la frecuencia de uso de recursos didácticos en línea en los distintos niveles educativos de la Unidad Educativa Cotacachi.

**Tabla 5.**

*Discalculia ideognóstica*

TABLA CRUZADA DE DISCALCULIA IDEOGNÓSTICA							
Nivel Escolar: 1,2,3 Año Elemental.							
4 reconoces Y Nombras Los Números Como Te Sientes							
		Muy Triste	Triste	Ni Triste Ni Feliz	Feliz	Muy Feliz	Total
Frecuencia	Nunca	0	1	1	0	1	3
Utilizas Los	Raramente	1	0	2	4	1	8
Recursos	A Veces	0	2	0	6	1	9
Didácticos	A Menudo	0	1	0	30	7	38
En Línea	Siempre	0	0	0	13	8	21
Total		1	4	3	53	18	79
Nivel Escolar: 4,5,6,7 Media							
4 Resolver Problemas Matemáticos							
		Totalmente Inseguro	Inseguro	Ni Inseguro Ni Seguro	Seguro	Seguro	Total
Frecuencia	Nunca	0	4	12	8	2	26
Utilizas Los	Raramente	0	1	3	6	3	13
Recursos	A Veces	2	11	13	21	5	52
Didácticos	A Menudo	0	2	2	4	1	9
En Línea	Siempre	0	0	1	3	0	4
Total		2	18	31	42	11	104
Nivel Escolar: 8,9,10 Año Superior							
4 Cálculos Mentales Simples (Sumas Y Restas) En Forma Mental							
		Totalmente Difícil	Difícil	Ni Difícil Ni fácil	fácil	Totalmente fácil	Total
Frecuencia	Nunca	0	4	5	2	1	12
Utilizas Los	Raramente	1	5	15	8	2	31
Recursos	A Veces	2	11	30	12	7	62
Didácticos	A Menudo	0	0	6	5	7	18
En Línea	Siempre	0	1	1	2	1	5
Total		3	21	57	29	18	128

4 Frustrad@ O Ansios@ Cuando Intentas Realizar Operaciones

Matemáticas Mentales

		Totalmente	Ni		De	Totalmente	Total
		En	Desacuerdo	Desacuerdo	Cuerdo	De Cuerdo	
		Desacuerdo	Ni Acuerdo				
Frecuencia	Nunca	3	3	5	4	5	20
Utilizas Los	Raramente	7	9	19	15	0	50
Recursos	A Veces	7	29	56	36	7	135
Didácticos	A Menudo	1	9	12	14	2	38
En Línea	Siempre	3	0	4	1	1	9
Total		21	50	96	70	15	252

La discalculia ideognóstica es un trastorno específico del aprendizaje que afecta el rendimiento académico de los estudiantes, especialmente en matemáticas. Según los datos disponibles, se ha identificado que 27 estudiantes de la Unidad Educativa Cotacachi podrían estar experimentando esta dificultad, lo que sugiere un total de 120 estudiantes que podrían enfrentar dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. Es importante destacar que, a pesar de las dificultades, hay un aspecto positivo: la disponibilidad de recursos digitales que pueden ayudar significativamente a mejorar la situación y superar las confusiones y dificultades en el proceso de aprendizaje de las matemáticas.

La discalculia ideognóstica se caracteriza por dificultades específicas en la comprensión y manipulación de símbolos matemáticos, lo cual afecta la habilidad de los estudiantes para leer, escribir y utilizar números y fórmulas matemáticas con precisión. Esta dificultad puede limitar su comprensión de conceptos matemáticos abstractos y dificultar la resolución de problemas matemáticos. Es importante comprender que la discalculia ideognóstica no está relacionada con la inteligencia de los estudiantes ni con su nivel de escolaridad, sino que es una dificultad específica en el procesamiento de símbolos matemáticos.

En resumen, la discalculia ideognóstica representa un desafío significativo para los estudiantes en su desempeño académico en matemáticas. Sin embargo, es alentador saber que existen recursos digitales que pueden marcar una diferencia positiva en su vida académica. Al aprovechar estos recursos, los estudiantes con discalculia ideognóstica pueden superar sus

dificultades, desarrollar habilidades matemáticas sólidas y fortalecer su confianza en el campo de las matemáticas. Es fundamental que las instituciones educativas y los docentes estén conscientes de esta dificultad y promuevan el acceso y la utilización de recursos digitales como parte integral de las estrategias de enseñanza y apoyo para estos estudiantes.

Indagación sobre la discalculia operacional a través del análisis de la facilidad para contar y sumar objetos, y la frecuencia de utilización de recursos didácticos en línea en los distintos niveles educativos de la Unidad Educativa Cotacachi.

**Tabla 6.**

*Discalculia operacional*

TABLA CRUZADA DE DISCALCULIA OPERACIONAL							
Nivel Escolar: 1,2,3 Año Elemental.							
5 Cómo Te Sientes Cuando Cuentas Cosas O Aprendes Sobre Los Números							
		Muy Triste	Triste	Ni Triste Ni Feliz	Feliz	Muy Feliz	Total
Frecuencia	Nunca	0	1	0	1	1	3
Utilizas Los	Raramente	0	0	1	5	2	8
Recursos	A Veces	0	0	0	5	4	9
Didácticos	A Menudo	0	0	3	23	12	38
En Línea	Siempre	0	0	1	10	10	21
Total		0	1	5	44	29	79
Nivel Escolar: 4,5,6,7 Media							
5 Resulta Fácil Contar Y Sumar Objetos							
		Totalmente Difícil	Difícil	Ni Difícil Ni Fácil	Fácil	Totalmente Fácil	Total
Frecuencia	Nunca		1	5	9	11	26
Utilizas Los	Raramente		0	0	7	6	13
Recursos	A Veces		0	3	25	24	52
Didácticos	A Menudo		0	0	4	5	9
En Línea	Siempre		0	0	1	3	4
Total			1	8	46	49	104
Nivel Escolar: 8,9,10 Año Superior							

		5 hacer Operaciones Matemáticas Simples				Total	
		Totalmente Difícil	Difícil	Ni Difícil Ni fácil	fácil	Totalmente fácil	
Frecuencia	Nunca	2	1	4	3	2	12
Utilizas Los	Raramente	1	2	17	8	3	31
Recursos	A Veces	1	7	21	22	11	62
Didácticos	A Menudo	0	2	2	6	8	18
En Línea	Siempre	1	0	1	2	1	5
Total		5	12	45	41	25	128

Nivel Escolar: 1,2,3 Año Bachillerato BGU Y Técnico

		5 Habilidad Para Realizar Cálculos Mentales Simples				Total	
		Totalmente En Desacuerdo	Desacuerdo	Ni Desacuerdo Ni Acuerdo	De Cuerdo	Totalmente De Cuerdo	
Frecuencia	Nunca	2	6	2	3	7	20
Utilizas Los	Raramente	3	6	12	16	13	50
Recursos	A Veces	4	3	38	57	33	135
Didácticos	A Menudo	2	6	5	17	8	38
En Línea	Siempre	0	0	2	3	4	9
Total		11	21	59	96	65	252

La discalculia operacional es un trastorno del aprendizaje que puede afectar significativamente el rendimiento académico de los estudiantes, especialmente en matemáticas. Según los resultados de las encuestas realizadas se ha identificado que 16 estudiantes de la unidad educativa Cotacachi podrían estar enfrentando dificultades en esta área debido a la discalculia operacional. Estas dificultades pueden manifestarse en la realización de cálculos matemáticos y la resolución de problemas numéricos. Sin embargo, es grato destacar que los estudiantes tienen total apertura para mejorar su situación utilizando recursos digitales que pueden ayudarles a superar sus confusiones y dificultades en el proceso de aprendizaje de las matemáticas.

La discalculia operacional se caracteriza por dificultades específicas en la ejecución de cálculos matemáticos y la resolución de problemas numéricos, a pesar de tener una comprensión adecuada de los conceptos matemáticos. Los estudiantes con discalculia

operacional pueden enfrentar dificultades al realizar operaciones como sumas, restas, multiplicaciones y divisiones, lo que afecta su capacidad para aplicar conceptos matemáticos en situaciones cotidianas. Estas dificultades pueden tener un impacto negativo en la confianza en sí mismos, la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes.

Es importante destacar que existen recursos digitales disponibles que pueden ser de gran ayuda para los estudiantes con discalculia operacional. Estos recursos ofrecen una amplia variedad de actividades interactivas y herramientas de apoyo que permiten a los estudiantes practicar y comprender conceptos matemáticos de manera más accesible. Al utilizar recursos digitales, como aplicaciones móviles, software educativo y plataformas en línea, los estudiantes pueden trabajar a su propio ritmo y recibir retroalimentación inmediata, lo que les permite fortalecer sus habilidades matemáticas y superar las dificultades asociadas con la discalculia operacional.

En resumen, los estudiantes con discalculia operacional enfrentan desafíos significativos en el aprendizaje de las matemáticas, pero es alentador saber que muestran disposición para mejorar su situación utilizando recursos digitales. Según los resultados de las encuestas, aproximadamente 16 estudiantes podrían beneficiarse de estos recursos para superar sus dificultades en el proceso de aprendizaje de las matemáticas. Es esencial que los educadores estén informados sobre estas herramientas y las integren en su práctica pedagógica, brindando un apoyo adecuado a los estudiantes y fomentando su éxito en el aprendizaje de las matemáticas. El uso efectivo de recursos digitales puede ayudar a los estudiantes a superar sus confusiones y dificultades, y mejorar su comprensión y desempeño en matemáticas.

Competencia en la resolución de problemas matemáticos verbales en situaciones cotidianas y preferencias de recursos didácticos en línea que le gustaría explorar en el entorno virtual de aprendizaje de la UEC.

**Tabla 7.**

*Habilidad para resolver problemas matemáticos verbales en situaciones cotidianas*

		Tabla Cruzada					
		Muy Deficiente	Deficiente	Promedio	Buena	Muy Buena	Total
Recursos Didácticos En Línea Te Gustaría Ver Más En El Entorno Virtual De Aprendizaje	Textos, Guías Y Manuales Educativos En Línea	4	24	41	38	7	114
	Videos Educativos	4	23	30	24	5	86
	Simulaciones Y Modelos Interactivos	2	4	17	10	6	39
	Ejercicios Y Actividades En Línea	0	13	20	60	17	110
	Juegos Educativos	3	10	59	57	38	167
	Herramientas Y Aplicaciones De Aprendizaje En Línea	1	3	17	14	2	37
	Foros Y Comunidades En Línea Para La Discusión Y Colaboración	0	1	5	4	0	10
	<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>78</b>	<b>189</b>	<b>207</b>	<b>75</b>	<b>563</b>

Los resultados de la encuesta enfocada en estudiantes con problemas de discalculia verbal revelan el uso de recursos didácticos en línea como una estrategia clave para el desarrollo de habilidades matemáticas. Se destaca que el 28.57% de los participantes utiliza textos, guías y manuales educativos en línea, lo cual demuestra la importancia de contar con materiales escritos que les brinden apoyo y orientación. Además, el mismo porcentaje, 28.57%, muestra que los videos educativos son una herramienta efectiva para estos estudiantes, al ofrecer una presentación visual y auditiva de los conceptos matemáticos. Aunque las simulaciones y modelos interactivos se utilizan en un 14.29%, su impacto es significativo al proporcionar a estos estudiantes una experiencia práctica y estimulante para resolver problemas

matemáticos. Aunque no se registra un uso significativo de ejercicios y actividades en línea, es importante explorar estrategias adicionales para fomentar la práctica autónoma y la consolidación de habilidades.

Por otro lado, los juegos educativos representan un 21.43% de uso, lo que demuestra que la gamificación puede ser una forma motivadora y divertida de involucrar a los estudiantes con discalculia verbal en el aprendizaje matemático. Si bien las herramientas y aplicaciones de aprendizaje en línea se utilizan en un 7.14%, su potencial para adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes es un aspecto prometedor para considerar.

Es importante destacar que no se registra un uso significativo de foros y comunidades en línea para la discusión y colaboración, lo cual indica la necesidad de explorar más estrategias de interacción y colaboración entre estos estudiantes. En conclusión, los resultados de la encuesta destacan la importancia de los recursos didácticos en línea para abordar las dificultades específicas de los estudiantes con discalculia verbal, aunque se requiere una mayor atención en la implementación de ejercicios y actividades en línea, así como en la promoción de la colaboración entre pares.

Competencia en la dificultad en entender las relaciones entre los números y preferencias de recursos didácticos en línea que le gustaría explorar en el entorno virtual de aprendizaje de la UEC.

**Tabla 8.***Dificultad en entender las relaciones entre los números*

		Tabla Cruzada					
		Muy Deficiente	Deficiente	Promedio	Buena	Muy Buena	Total
Recursos Didácticos En Línea Te gustaría Ver Más En El Entorno Virtual De Aprendizaje	Textos, Guías Y Manuales Educativos En Línea	1	19	51	34	9	114
	Videos Educativos	6	10	38	27	5	86
	Simulaciones Y Modelos Interactivos	2	1	22	9	5	39
	Ejercicios Y Actividades En Línea	0	7	29	58	16	110
	Juegos Educativos	3	13	62	63	26	167
	Herramientas Y Aplicaciones De Aprendizaje En Línea	0	4	19	12	2	37
	Foros Y Comunidades En Línea Para La Discusión Y Colaboración	0	2	4	3	1	10
	Total	12	56	225	206	64	563

Los resultados de la encuesta realizada a estudiantes con problemas de discalculia practognóstica revelan la importancia de utilizar recursos didácticos en línea para desarrollar sus habilidades matemáticas. Se observa que el 8.33% de los participantes utiliza textos, guías y manuales educativos en línea, lo cual indica la utilidad de contar con materiales escritos que les brinden apoyo y orientación en su aprendizaje.

Por otro lado, el 50% de los estudiantes prefiere los videos educativos, lo cual demuestra que la presentación visual y auditiva de los conceptos matemáticos resulta especialmente efectiva para este grupo de estudiantes. Las simulaciones y modelos interactivos son utilizados por el 16.67% de los participantes, ofreciendo una experiencia práctica y estimulante para abordar problemas matemáticos. Sin embargo, no se registra un uso significativo de ejercicios y

actividades en línea, juegos educativos, herramientas y aplicaciones de aprendizaje en línea, ni foros y comunidades en línea para la discusión y colaboración.

Es importante reconocer estas brechas y explorar estrategias adicionales que fomenten la participación y la práctica autónoma en el aprendizaje matemático. En resumen, los resultados subrayan la necesidad de centrarse en recursos didácticos en línea que sean accesibles y efectivos para los estudiantes con discalculia practognóstica, al tiempo que invitan a la exploración de nuevas estrategias que aborden las áreas menos utilizadas, como los ejercicios y actividades en línea, los juegos educativos y las comunidades de aprendizaje en línea.

Competencia en los cálculos matemáticos que involucren palabras o letras y preferencias de recursos didácticos en línea que le gustaría explorar en el entorno virtual de aprendizaje de la UEC.

**Tabla 9.**

*Cálculos matemáticos que involucren palabras o letras*

		Tabla Cruzada					
		Muy Deficiente	Deficiente	Promedio	Buena	Muy Buena	Total
Recursos Didácticos En Línea Te Gustaría Ver Más En El Entorno Virtual De Aprendizaje	Textos, Guías Y Manuales Educativos En Línea	1	23	44	38	8	114
	Videos Educativos	4	18	30	31	3	86
	Simulaciones Y Modelos Interactivos	0	6	15	13	5	39
	Ejercicios Y Actividades En Línea	3	10	28	57	12	110
	Juegos Educativos	0	24	57	79	7	167
	Herramientas Y Aplicaciones De Aprendizaje En Línea	2	4	20	9	2	37
	Foros Y Comunidades En Línea Para La Discusión Y Colaboración	1	2	3	4	0	10
	Total	11	87	197	231	37	563

Los resultados de la encuesta, enfocada en estudiantes con problemas de discalculia léxica, resaltan la importancia de utilizar recursos didácticos en línea para mejorar su habilidad en la resolución de problemas matemáticos. Se observa que el 9.09% de los participantes utiliza textos, guías y manuales educativos en línea, lo cual destaca la necesidad de contar con materiales escritos que les brinden apoyo y orientación en su aprendizaje. Además, el 36.36% de los estudiantes prefiere los videos educativos, lo cual demuestra que la presentación visual y auditiva de los conceptos matemáticos resulta especialmente efectiva para este grupo.

Aunque no se registra un uso significativo de simulaciones y modelos interactivos, es necesario explorar estrategias adicionales que les proporcionen a estos estudiantes una experiencia práctica y estimulante en la resolución de problemas matemáticos. Es alentador observar que el 27.27% de los participantes utiliza ejercicios y actividades en línea, lo que indica la importancia de la práctica activa y la aplicación de los conceptos aprendidos.

Aunque no se registra un uso significativo de juegos educativos, herramientas y aplicaciones de aprendizaje en línea, ni foros y comunidades en línea para la discusión y colaboración, estas áreas presentan un potencial para fortalecer el aprendizaje de estos estudiantes con discalculia léxica. En conclusión, los resultados destacan la necesidad de seguir desarrollando y adaptando recursos didácticos en línea para abordar las dificultades específicas de los estudiantes con discalculia léxica, brindándoles una variedad de enfoques y oportunidades para mejorar su habilidad en la resolución de problemas matemáticos.

Competencia en la gestión de situaciones de frustración o ansiedad al realizar operaciones matemáticas mentales y preferencias de recursos didácticos en línea que le gustaría explorar en el entorno virtual de aprendizaje de la UEC.

**Tabla 10.**

*Se encuentren frustrado o ansioso cuando intentas realizar operaciones matemáticas mentales.*

		Tabla Cruzada					
		Muy Deficiente	Deficiente	Promedio	Buena	Muy Buena	Total
Recursos Didácticos En Línea Te Gustaría Ver Más En El Entorno Virtual De Aprendizaje	Textos, Guías Y Manuales Educativos En Línea	9	22	41	36	6	114
	Videos Educativos	7	21	30	22	6	86
	Simulaciones Y Modelos Interactivos	7	8	12	9	3	39
	Ejercicios Y Actividades En Línea	1	11	35	50	13	110
	Juegos Educativos	3	25	54	61	24	167
	Herramientas Y Aplicaciones De Aprendizaje En Línea	0	4	12	14	7	37
	Foros Y Comunidades En Línea Para La Discusión Y Colaboración	0	2	3	2	3	10
	Total	27	93	187	194	62	563

Los resultados de la encuesta, enfocada en estudiantes con problemas de discalculia ideognóstica, revelan la importancia de utilizar diversos recursos didácticos en línea para mejorar su habilidad en la resolución de problemas matemáticos. Destaca que el 33.33% de los participantes utiliza textos, guías y manuales educativos en línea, lo cual resalta la utilidad de contar con materiales escritos que les brinden apoyo y orientación en su aprendizaje. Además, el 25.93% de los estudiantes prefiere los videos educativos, lo que demuestra la efectividad de la presentación visual y auditiva de los conceptos matemáticos para este grupo.

Es alentador observar que el 25.93% de los participantes utiliza simulaciones y modelos interactivos, lo cual indica la importancia de proporcionarles experiencias prácticas y estimulantes en la resolución de problemas matemáticos. Aunque el porcentaje de participantes que utiliza ejercicios y actividades en línea es bajo (3.70%), es esencial seguir fomentando su uso para promover la práctica activa y la aplicación de los conceptos aprendidos. No se registra un uso significativo de juegos educativos, herramientas y aplicaciones de aprendizaje en línea, ni foros y comunidades en línea para la discusión y colaboración en este grupo de estudiantes con discalculia ideognóstica.

Por tanto, es fundamental explorar estrategias adicionales que se enfoquen en sus necesidades específicas y promuevan su participación en el aprendizaje matemático. En conclusión, los resultados resaltan la necesidad de adaptar y desarrollar recursos didácticos en línea que aborden las dificultades particulares de los estudiantes con discalculia ideognóstica, proporcionándoles una variedad de enfoques y oportunidades para mejorar su habilidad en la resolución de problemas matemáticos.

Competencia en la habilidad para realizar cálculos mentales simples y preferencias de recursos didácticos en línea que le gustaría explorar en el entorno virtual de aprendizaje de la UEC.

**Tabla 11.**

*Habilidad para realizar cálculos mentales simples*

		Tabla Cruzada					
		Muy Deficiente	Deficiente	Promedio	Buena	Muy Buena	Total
Recursos Didácticos En Línea Te	Textos, Guías Y Manuales	4	8	29	48	25	114
	Educativos En Línea						
Gustaría Ver Más En El Entorno Virtual De Aprendizaje	Videos Educativos	4	9	21	35	17	86
	Simulaciones Y Modelos Interactivos	2	4	10	9	14	39

Ejercicios Y						
Actividades En	1	3	15	53	38	110
Línea						
Juegos Educativos	3	7	35	60	62	167
Herramientas Y						
Aplicaciones De						
Aprendizaje En	2	4	3	19	9	37
Línea						
Foros Y						
Comunidades En						
Línea Para La	0	0	4	3	3	10
Discusión Y						
Colaboración						
Total	16	35	117	227	168	563

Los resultados de la encuesta, centrada en estudiantes con problemas de discalculia operacional, evidencian la importancia de utilizar recursos didácticos en línea para mejorar su habilidad en la resolución de problemas matemáticos. Se destaca que el 25% de los participantes utiliza textos, guías y manuales educativos en línea, lo cual subraya la relevancia de contar con materiales escritos que les brinden apoyo y orientación en su aprendizaje. Además, el 25% de los estudiantes prefiere los videos educativos, lo que indica que la presentación visual y auditiva de los conceptos matemáticos resulta especialmente efectiva para este grupo.

Es alentador observar que el 12.50% de los participantes utiliza simulaciones y modelos interactivos, lo que demuestra la importancia de proporcionarles experiencias prácticas y dinámicas en la resolución de problemas matemáticos. Aunque el porcentaje de participantes que utiliza ejercicios y actividades en línea es bajo (6.25%), es fundamental seguir fomentando su uso para promover la práctica activa y la aplicación de los conceptos aprendidos. Los juegos educativos también juegan un papel relevante, ya que el 18.75% de los estudiantes los utiliza, lo que muestra que estos recursos lúdicos pueden contribuir significativamente al desarrollo de habilidades matemáticas en este grupo. No se registra un uso significativo de herramientas y aplicaciones de aprendizaje en línea, ni de foros y

comunidades en línea para la discusión y colaboración en este grupo de estudiantes con discalculia operacional.

Por tanto, es necesario explorar y desarrollar estrategias adicionales que se centren en sus necesidades específicas y promuevan la interacción y colaboración en línea. En resumen, los resultados destacan la importancia de adaptar y desarrollar recursos didácticos en línea que aborden las dificultades particulares de los estudiantes con discalculia operacional, brindándoles una variedad de enfoques y oportunidades para mejorar su habilidad en la resolución de problemas matemáticos.

Estudiantes identificados con posibles problemas de discalculia en la Unidad Educativa Cotacachi

**Tabla 12.**

*Possible problema de discalculia.*

ESTUDIANTES QUE SE HAN DETECTADO CON UN POSIBLE PROBLEMA DE DISCALCULIA.					
Nº	Nombre Del Estudiantes	Grado	Rango De Edad	Identidad Étnica	Sexo
1	Tapia Lazo Benjhamin Leonel	1 grado	6 años	Mestizo	Masculino
2	Moran Cabezas Saul Armando	1 grado	6 años	Indígena	Masculino
3	Vaca Santillan Sayuri Meritzel	1 grado	5 años	Mestizo	Femenino
4	Echeverria Tocain Luis Reinaldo	1 grado	6 años	Mestizo	Masculino
5	Samantha Castellanos	2 grado	7 años	Mestizo	Femenino
6	Rafaela Castellanos	2 grado	7 años	Mestizo	Femenino
7	Hernández Tabango Sahid	6 grado	10 a 11 años	Mestizo	Hombre
8	Daniela Caicedo	7 grado	11 a 12 años	Mestizo	Mujer
9	Ashley Akemy Fueres Flores	7 grado	11 a 12 años	Indígena	Mujer
10	Proaño Haro Carlos Luis	7 grado	11 a 12 años	Mestizo	Hombre
11	Guandinango Guaján Kiwar Alexander	7 grado	11 a 12 años	Indígena	Hombre

12	Sánchez Terán Santiago Alegrando	7 grado	11 a 12 años	Mestizo	Hombre
13	Tuqueres Yacelga Ñusta Joselin	7 grado	11 a 12 años	Indígena	Mujer
14	Cristian David Flores Santillán	8 grado	11 a 12 años	Indígena	Hombre
15	Erika Lanchimba	9 grado b	13 a 14 años	Indígena	Mujer
16	Moran Juanmayor Carlos Andrés	10 grado a	14 A 15 años	Indígena	Hombre
17	Guajan Panamá Yarik Leonel	10 grado a	14 A 15 años	Indígena	Hombre
18	Moran Matango Raisa Mishari	10 grado a	14 A 15 años	Indígena	Mujer
19	Oliver Quilca	10 grado a	14 A 15 años	Indígena	Hombre
20	Britany Riquero	10 grado b	14 A 15 años	Mestizo	Mujer
21	Luis Sanches	10 grado b	14 A 15 años	Indígena	Hombre
22	Diaz Escudero Lizandro Martin	1 bachillerato calzado a	15 a 16 años	Indígena	Hombre
23	Alexander Tupac Morales Inga	1 bachillerato calzado a	15 a 16 años	Indígena	Hombre
24	Espinoza De La Cruz Ariel Josué	1 bachillerato calzado a	15 a 16 años	Afroecuatoriano	Hombre
25	Pichamba Morocho Yesenia Citlaly	1 bachillerato confecciones a	17 a 18 años	Indígena	Mujer
26	Cristopher Fernando Guandinango Bonoll	1 bachillerato confecciones b	15 a 16 años	Indígena	Hombre
27	Farinango Méndez Leeslie Nayeli	2 bachillerato BGU b	15 a 16 años	Mestizo	Mujer
28	Balarezo Barreros Bryan Rafael	2 bachillerato BGU b	15 a 16 años	Afroecuatoriano	Hombre
29	Lenin Sebastián Lima Alta	2 bachillerato BGU b	17 a 18 años	Indígena	Hombre
30	Anderson Estalin Cabezas Chico	2 bachillerato calzado a	17 a 18 años	Indígena	Hombre

31	Angelina Josabeth Sánchez Ramírez	2 bachillerato calzado a	17 a 18 años	Mestizo	Mujer
32	Quishpe Alta Jhon Stalin	2 bachillerato confecciones a	15 a 16 años	Indígena	Hombre
33	Navarrete Quilca Michael Alexander	2 bachillerato confecciones a	17 a 18 años	Mestizo	Hombre
34	Fueres Alta Jefferson David	2 bachillerato confecciones a	17 a 18 años	Indígena	Hombre
35	María Cinthia Lanchimba Lanchimba	2 bachillerato confecciones b	17 a 18 años	Indígena	Mujer
36	Panamá Estrada Tamia Sisa	2 bachillerato confecciones b	17 a 18 años	Indígena	Mujer
37	Evelyn Marina Gualapuro Salazar	2 bachillerato confecciones b	17 a 18 años	Indígena	Mujer
38	Méndez Tontaquimba Kiwar Amaury	3 bachillerato BGU a	17 a 18 años	Indígena	Hombre
39	Guerra Flores Shirley Yuliana	3 bachillerato BGU a	17 a 18 años	Mestizo	Mujer
40	Flores Ramos Chaski Damián	3 bachillerato BGU a	19 a más años	Indígena	Hombre
41	Shirly Anai Moran Perugachi	3 bachillerato BGU a	17 a 18 años	Indígena	Mujer
42	Deysi Pamela Taya Orbes	3 bachillerato BGU a	19 a más años	Indígena	Mujer
43	Guerrero Montalvo Jhoel Alexander	3 bachillerato BGU b	17 a 18 años	Mestizo	Hombre
44	Erik Josué Flores Guitarra	3 bachillerato BGU b	17 a 18 años	Indígena	Hombre
45	Ibeth Yarina Cushcagua Oyagata	3 bachillerato BGU b	17 a 18 años	Indígena	Mujer
46	Wilson Andrés Arteaga Meneses	3 bachillerato BGU b	17 a 18 años	Mestizo	Hombre
47	Flores Bonilla Sayni Nohemy	3 bachillerato BGU b	17 a 18 años	Indígena	Mujer
48	Jhelson Joel Quinchiguango Tituaña	3 bachillerato calzado a	17 a 18 años	Indígena	Hombre
49	Tupac Salazar	3 bachillerato confecciones a	17 a 18 años	Indígena	Hombre
50	Edison Brayan Santillán Simba	3 bachillerato confecciones a	17 a 18 años	Indígena	Hombre

51	Morán Panamá Samia	3 bachillerato confecciones a	19 a más años	Indígena	Mujer
52	Silvia Alexandra Guagalango Chuquin	3 bachillerato confecciones b	17 a 18 años	Indígena	Mujer
53	Mantilla Talaco Samia Violeta	3 bachillerato confecciones b	17 a 18 años	Indígena	Mujer

**Figura 2.**

*Aprendizaje de matemáticas y tipos de herramientas digitales*



El aprendizaje de las matemáticas ha sido ampliamente beneficiado por las herramientas digitales, las cuales han transformado la manera en que los estudiantes interactúan con el contenido y adquieren conocimientos. Existen diversos tipos de herramientas digitales disponibles para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

En primer lugar, los estudiantes que fueron encuestados en el estudio argumentaron que los textos, guías y manuales educativos en línea representan el 20.25% de las herramientas utilizadas. Con lo que se revela que aun la brecha es grande hacia el acceso a materiales de estudio con contenido interactivo, por lo que se debe trabajar en facilitar estas herramientas tecnológicas a los estudiantes para que puedan aprender a su propio ritmo y revisar conceptos clave de manera más eficiente.

Los videos educativos representan el 15.28% de las herramientas digitales utilizadas. Los videos resultan ser una forma efectiva de presentar conceptos matemáticos de manera visual y atractiva. A través de ellos, los estudiantes pueden observar ejemplos paso a paso, resolver problemas junto con el instructor y consolidar su comprensión mediante la repetición.

Las simulaciones y modelos interactivos representan el 6.93% de las herramientas digitales utilizadas. Estas herramientas permiten a los estudiantes experimentar con conceptos matemáticos y observar los resultados en tiempo real. Los estudiantes tienen la oportunidad de explorar diferentes escenarios, modificar variables y comprender mejor la relación entre los conceptos abstractos y su aplicación práctica.

Los ejercicios y actividades en línea representan el 19.54% de las herramientas digitales utilizadas. Estas actividades brindan a los estudiantes oportunidades prácticas para aplicar los conceptos aprendidos. Pueden resolver problemas, realizar cálculos y recibir retroalimentación inmediata, lo que contribuye a mejorar su comprensión y habilidades matemáticas.

Los juegos educativos representan el 29.66% de las herramientas digitales utilizadas. Estos juegos ofrecen una forma divertida y motivadora de aprender matemáticas. Los estudiantes pueden participar en desafíos interactivos, resolver problemas en un entorno lúdico y fortalecer su pensamiento lógico y habilidades numéricas mientras se divierten.

Las herramientas y aplicaciones de aprendizaje en línea representan el 6.57% de las herramientas digitales utilizadas. Estas herramientas abarcan una amplia gama de recursos, como calculadoras en línea, generadores de ejercicios, tutoriales interactivos y sistemas de tutoría virtual. Proporcionan un apoyo integral para el aprendizaje de las matemáticas y facilitan la práctica constante.

Los foros y comunidades en línea para la discusión y colaboración representan el 1.78% de las herramientas digitales utilizadas. Estos espacios permiten a los estudiantes interactuar con sus compañeros y profesores, compartir ideas, plantear preguntas y colaborar en la resolución

de problemas matemáticos. Fomentan la participación y el intercambio de conocimientos entre los estudiantes.

En conclusión, las herramientas digitales desempeñan un papel crucial en el aprendizaje de las matemáticas, ya que ofrecen una amplia gama de recursos interactivos y accesibles. Estas herramientas promueven la comprensión, el compromiso y el interés de los estudiantes, mejorando su rendimiento y experiencia de aprendizaje en matemáticas.

**Figura 3.**

*Discalcúlicos y tipos de herramientas digitales*



Al analizar los datos relacionados con los discalcúlicos y los tipos de herramientas digitales utilizadas, se puede obtener una visión interesante sobre cómo apoyar su aprendizaje. Es notable que los textos, guías y manuales educativos en línea representen el 23.75% de preferencia entre los discalcúlicos encuestados. Esto podría sugerir que este tipo de material se utiliza ampliamente o que si se considera tan efectivo para el apoyo en el aprendizaje de las matemáticas en este grupo de estudiantes.

Es alentador ver que los videos educativos son elegidos por el 31.25% de los discalcúlicos encuestados. Esto indica que los recursos audiovisuales son considerados útiles para respaldar su aprendizaje en matemáticas. Los videos ofrecen explicaciones visuales y auditivas, lo cual puede facilitar la comprensión de los conceptos matemáticos. Para los

discalcúlicos, quienes pueden beneficiarse de diferentes formas de presentación de la información, este enfoque puede resultar especialmente valioso.

Además, el hecho de que el 16.25% de los discalcúlicos utilice simulaciones y modelos interactivos es digno de destacar. Estas herramientas digitales proporcionan experiencias prácticas y realistas para la resolución de problemas matemáticos. Al permitir a los discalcúlicos explorar conceptos matemáticos de manera más concreta y participativa, estas simulaciones y modelos pueden ayudarles a comprender y aplicar los conceptos de forma más efectiva.

Aunque los ejercicios y actividades en línea representan solo el 6.25% de elección por parte de los discalcúlicos, sigue siendo relevante su papel en el aprendizaje de las matemáticas. Estas actividades les brindan la oportunidad de practicar y aplicar los conocimientos matemáticos adquiridos, lo cual es fundamental para desarrollar habilidades en esta área. Además, contar con recursos en línea facilita el acceso y la realización de estas actividades, lo que puede ser beneficioso para los discalcúlicos.

La preferencia del 15% de los discalcúlicos por los juegos educativos resalta la importancia de la gamificación en el aprendizaje de las matemáticas para este grupo. Los juegos pueden hacer que el proceso de aprendizaje sea más atractivo y motivador, permitiendo a los discalcúlicos participar de manera activa y lúdica en la adquisición de habilidades matemáticas.

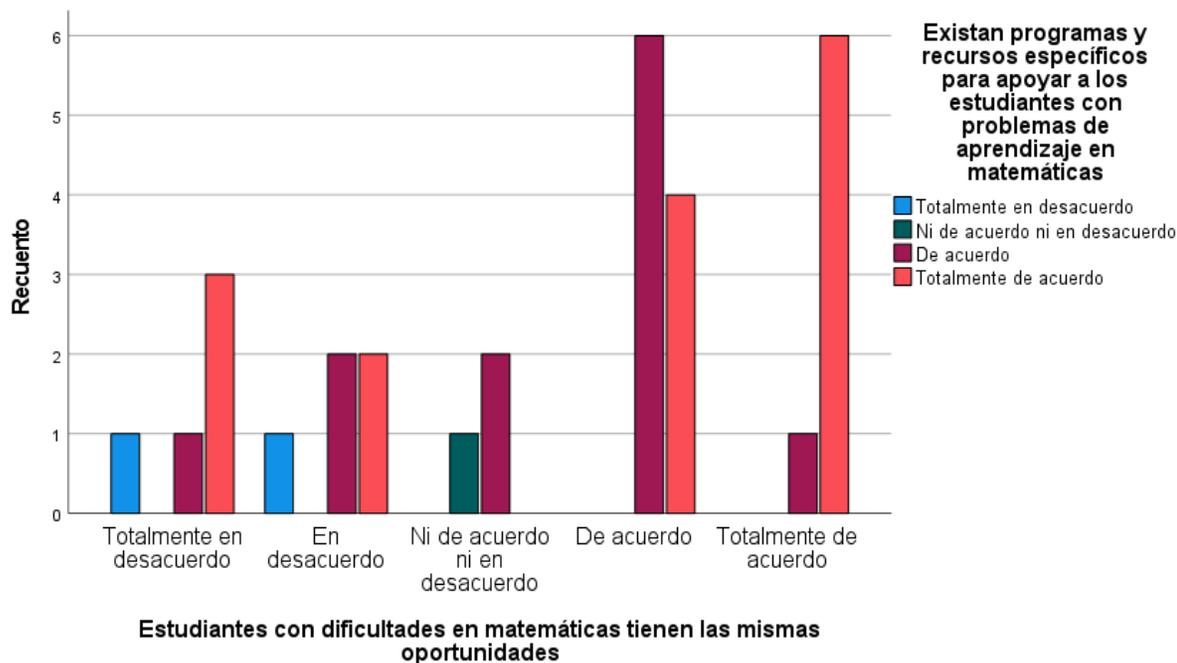
Es significativo que las herramientas y aplicaciones de aprendizaje en línea sean altamente valoradas por el 6.25% de los discalcúlicos encuestados. Estos recursos digitales ofrecen una amplia gama de posibilidades, como tutoriales interactivos, ejercicios adaptativos y retroalimentación inmediata. Su capacidad de personalización y adaptabilidad los convierte en herramientas versátiles y eficaces para el aprendizaje de las matemáticas por parte de los discalcúlicos. Al proporcionar apoyo específico y adaptado a las necesidades individuales, estas herramientas pueden ser de gran ayuda para los discalcúlicos en su proceso de aprendizaje.

Por último, el hecho de que el 1.25% de los discalcúlicos utilice los foros y comunidades en línea para la discusión y colaboración es alentador.

## Encuesta a docentes

**Figura 4.**

*Recursos específicos para estudiantes con discalculia para estudiantes con dificultades de aprendizaje en matemáticas*



Las dificultades en matemáticas pueden representar un desafío significativo para el desempeño académico de los estudiantes. Según el estudio realizado involucra a un 10% de los docentes encuestados, se estima que un porcentaje similar de estudiantes presenta dificultades en matemáticas, lo que posiblemente tenga un impacto en su rendimiento académico en esta área, llegando aproximadamente al 6.67%.

Sin embargo, es importante destacar que los docentes entrevistados también señalaron la existencia de programas diseñados específicamente para apoyar a estudiantes con discalculia, una dificultad de aprendizaje específica en matemáticas. Tomando como referencia estos resultados, se puede inferir que alrededor del 20% de los docentes están totalmente de acuerdo en que las herramientas didácticas digitales disponibles son beneficiosas para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes con discalculia. Además, un 20% de los

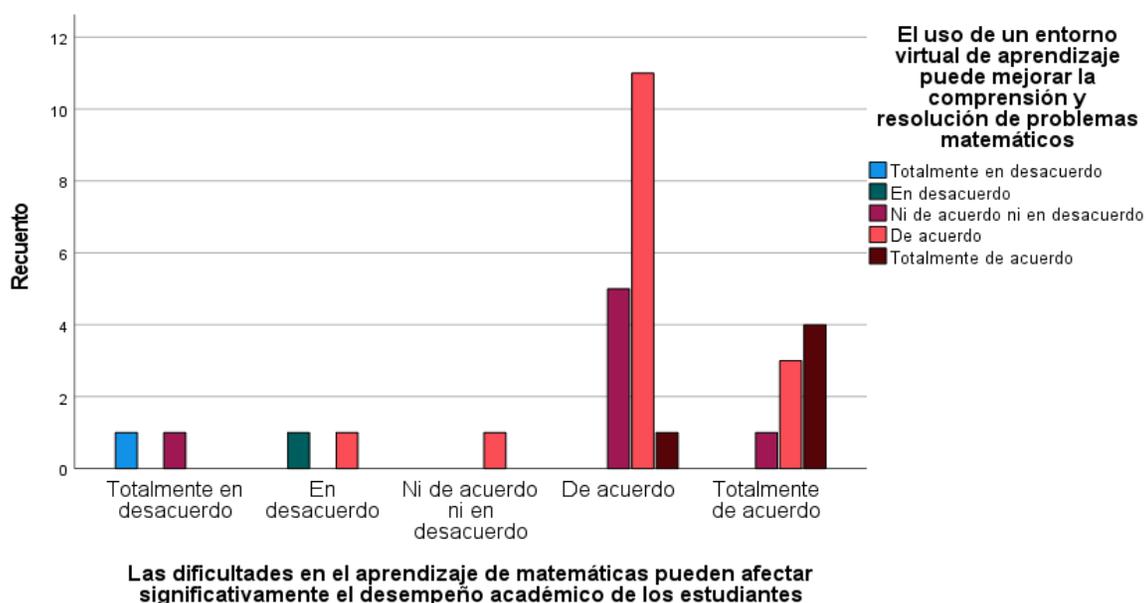
docentes están de acuerdo en que las herramientas digitales también pueden ser útiles para los estudiantes que enfrentan problemas de aprendizaje en matemáticas de manera más general.

Estos hallazgos destacan la importancia de implementar estrategias pedagógicas efectivas y utilizar recursos digitales en el proceso de enseñanza de las matemáticas. Al proporcionar apoyo adaptado a las necesidades específicas de los estudiantes con dificultades en matemáticas, se puede brindar una oportunidad real para mejorar su rendimiento académico y alcanzar un nivel adecuado en su vida académica.

No obstante, es crucial seguir investigando y desarrollando enfoques pedagógicos basados en evidencia, así como mejorar continuamente las herramientas digitales disponibles, con el objetivo de abordar de manera más efectiva las dificultades en matemáticas. Asimismo, es fundamental promover la capacitación docente en el uso de estas herramientas y estrategias pedagógicas específicas, a fin de garantizar una educación inclusiva y equitativa para todos los estudiantes, independientemente de sus dificultades en matemáticas.

**Figura 5.**

*Uso de entornos virtuales de aprendizaje para mejorar la comprensión y resolución de problemas matemáticos.*



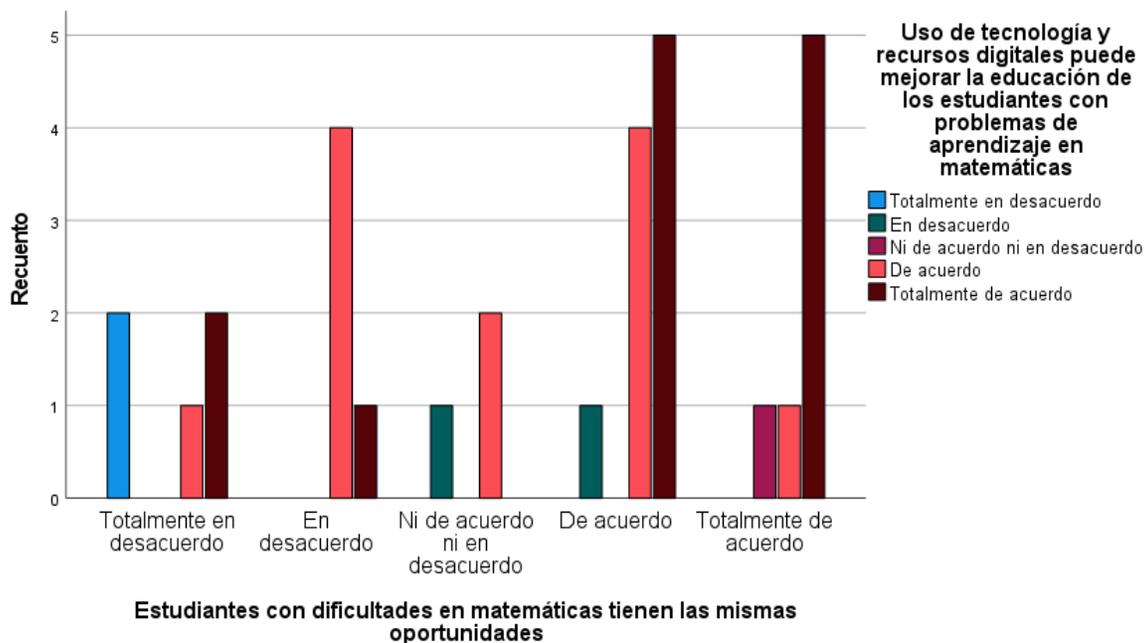
Las dificultades en matemáticas pueden afectar significativamente el desempeño académico de los estudiantes. Según el estudio efectuado que incluyó la participación de 30 docentes encuestados, se estima que una proporción similar de estudiantes enfrenta dificultades en matemáticas, lo que posiblemente tenga un impacto negativo en su rendimiento académico en esta área, alcanzando aproximadamente un 3.33%.

Sin embargo, es alentador señalar que los docentes entrevistados reconocen la importancia de implementar programas diseñados específicamente para apoyar a estudiantes con discalculia, una dificultad de aprendizaje específica en matemáticas. Considerando estos resultados, se puede determinar que alrededor del 33.67% de los docentes están totalmente de acuerdo en que las herramientas didácticas digitales existentes son beneficiosas para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes con discalculia. Además, aproximadamente un 13.33% de los docentes están de acuerdo en que el uso de un entorno virtual de aprendizaje puede mejorar la comprensión y resolución de problemas matemáticos. Estos descubrimientos resaltan la importancia de implementar estrategias pedagógicas efectivas y utilizar recursos digitales en el proceso de enseñanza de las matemáticas. Al proporcionar un enfoque pedagógico diferenciado y utilizar herramientas tecnológicas adecuadas, se puede brindar una oportunidad real para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes con dificultades en matemáticas, especialmente aquellos con discalculia.

En conclusión, si bien es cierto que los estudiantes con dificultades en matemáticas pueden enfrentar desafíos para lograr un desempeño académico adecuado, la existencia de programas y herramientas didácticas digitales específicas puede brindar oportunidades para mejorar su rendimiento. Es esencial seguir investigando y promoviendo prácticas educativas inclusivas que se centren en las necesidades individuales de los estudiantes, con el objetivo de proporcionarles una educación de calidad y fomentar su éxito en su trayectoria académica.

**Figura 6.**

*Uso de tecnología y recursos digitales puede mejorar le educación de los estudiantes con problemas de aprendizaje*



Según los docentes encuestados, se observa que los estudiantes que enfrentan dificultades en el aprendizaje de las matemáticas no tienen las mismas oportunidades que aquellos que no tienen dificultades. De hecho, el 13.33% de los docentes expresan su preocupación por la falta de igualdad de oportunidades para estos estudiantes.

Sin embargo, es gratificante destacar que un 33.33% de los docentes están de acuerdo en que los recursos digitales pueden desempeñar un papel clave para cerrar la brecha en el proceso de aprendizaje de los estudiantes con dificultades en matemáticas. Esta perspectiva indica que los recursos digitales ofrecen oportunidades para apoyar y mejorar el aprendizaje de estos estudiantes.

Estos hallazgos resaltan la importancia de promover el uso de recursos digitales en el aula de matemáticas. Al utilizar herramientas tecnológicas adecuadas, se puede proporcionar un apoyo adicional a los estudiantes con dificultades, ayudándoles a superar sus barreras de aprendizaje y a mejorar su rendimiento académico.

Es necesario fomentar la capacitación docente en el uso efectivo de los recursos digitales y en la implementación de estrategias pedagógicas inclusivas. De esta manera, los docentes podrán utilizar estos recursos de manera adecuada y adaptar sus métodos de enseñanza para abordar las necesidades individuales de los estudiantes con dificultades en matemáticas.

En conclusión, si bien es cierto que los estudiantes con dificultades en el aprendizaje de las matemáticas enfrentan desafíos adicionales, los recursos digitales pueden desempeñar un papel significativo para cerrar la brecha y brindarles igualdad de oportunidades en su proceso de aprendizaje. Es fundamental promover la utilización efectiva de estos recursos y proporcionar apoyo adicional a los docentes, a fin de fomentar un entorno de aprendizaje inclusivo y garantizar que todos los estudiantes tengan la oportunidad de desarrollar sus habilidades matemáticas y alcanzar su máximo potencial académico.

## **CAPÍTULO V**

### **PROPUESTA**

**Fase 3: Entorno virtual de aprendizaje con el material didáctico digital, para estudiantes con discalculia en la Unidad Educativa Cotacachi en el periodo académico 2022-2023**

#### **DATOS INFORMATIVOS**

##### **Título de la propuesta**

Entorno virtual de aprendizaje con el material didáctico digital para estudiantes con discalculia.

Institución Ejecutora del proyecto:

Unidad Educativa Cotacachi (UEC)

##### **Beneficiarios:**

Los individuos que obtendrán ventajas a través de la implementación del proyecto son los siguientes receptores del beneficio:

- ✓ Estudiantes con discalculia
- ✓ Docentes del área de matemáticas y profesores de básica y básica media
- ✓ Padres de familia
- ✓ Comunidad educativa

##### **Cálculo temporal para la implementación de la propuesta.**

Desde el 8 de mayo al 12 de mayo del 2023

##### **Equipo técnico responsable**

La puesta en marcha de la mencionada propuesta entorno virtual de aprendizaje con el material didáctico digital para estudiantes con discalculia se llevará a cabo en la Unidad Educativa Cotacachi, bajo la responsabilidad del autor de la investigación, el cual diseñará el entorno virtual de aprendizaje con el material didáctico digital para estudiantes con discalculia del séptimo grado de educación básica ya que se presentan 4 casos de posibles discalculicos en este nivel educativo en la materia de matemáticas con el tema regla de tres compuesta basados en (Cinthy Isabel Game Varas et al., 2021)“ Currículo priorizado con

énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales.” del área de matemáticas en la cuarta parcial de año electivo 2022-2023.

## Recursos

### *Plataformas*

- Google Classroom. - Aula virtual
- YouTube. - Videos
- Educaplay. - Juegos didácticos interactivos
- Gmail.com. - Correo electrónico

### *Equipos informáticos*

- 22 computadoras del laboratorio
- Conexión alámbrica de internet
- Teléfonos celulares
- Ruten libre

## Costo estimado de la propuesta

**Tabla 13.**

### *Costos*

Recursos digitales servicios		
Recurso	Número	Valor en dólares mensual
Google Classroom	1	-
YouTube	1	-
Educaplay	1	-
Gmail.com	1	-
Recursos digitales físicos		
Recurso	Número	Valor en dólares mensual
22 computadoras del laboratorio	-	-
Conexión alámbrica de internet	22	\$25
Teléfonos celulares	22	-
Ruten libre	1	\$1.62
Recursos humanos		
Recurso	Número	Valor en dólares mensual
Diseñador	1	\$ 12.50
Apoyo	1	\$ 6.25
gastos de proyecto mensuales		\$ 45.37
Gastos anuales		\$ 544.44

## **Introducción**

La presente propuesta de investigación tiene como objetivo abordar la aplicación de la tecnología en la educación inclusiva para mejorar la calidad del aprendizaje de los estudiantes con discapacidades de aprendizaje en la discalculia. Para ello, se utilizará la plataforma Google Classroom como sistema de gestión de aprendizaje en línea y la metodología educativa ERCA (experiencia, reflexión, conceptualización y aplicación) para ofrecer una experiencia de aprendizaje personalizada y significativa a los estudiantes.

La investigación se enfocará en explorar cómo la personalización de la plataforma Google Classroom y la metodología ERCA pueden ayudar a los estudiantes con discalculia a desarrollar habilidades matemáticas y mejorar su confianza en el aula. Además, se identificarán los desafíos asociados con la implementación de un entorno virtual de aprendizaje inclusivo para estudiantes con discalculia y se proporcionarán soluciones para superar estos obstáculos.

Se espera que esta propuesta de investigación pueda ser implementada en la Unidad Educativa Cotacachi para ayudar a los estudiantes con discalculia y lograr un mejor rendimiento académico. Esta investigación es un paso importante hacia la creación de entornos de aprendizaje inclusivos y personalizados que puedan mejorar la calidad del aprendizaje de los estudiantes con discapacidades de aprendizaje en la discalculia en la Unidad Educativa Cotacachi.

## **Factibilidad de la propuesta**

Para evaluar la factibilidad técnica de implementar Google Classroom y la metodología ERCA en la enseñanza de matemáticas en la Unidad Educativa Cotacachi, es necesario considerar varios aspectos clave.

En primer lugar, es importante evaluar la disponibilidad y calidad de la infraestructura tecnológica existente en la institución. Esto implica analizar el número y estado de las computadoras disponibles, así como la conexión a Internet y la accesibilidad a dispositivos móviles. Se debe determinar si la infraestructura actual es suficiente para soportar el uso efectivo de Google Classroom o si se requieren mejoras o adquisiciones de nuevos equipos.

Otro aspecto crucial es la adopción y adaptación de la plataforma por parte del personal docente y administrativo. Se debe evaluar si tienen la disposición y capacidad técnica necesaria para utilizar Google Classroom de manera efectiva. Además, es importante considerar si se requerirá capacitación adicional y cómo se llevará a cabo este proceso para garantizar una adopción exitosa de la plataforma.

El soporte técnico también juega un papel fundamental en la factibilidad técnica. Se debe evaluar la disponibilidad de personal o servicios de soporte técnico en la institución. Es necesario determinar si hay personal capacitado que pueda brindar asistencia técnica a los docentes y estudiantes en caso de problemas o dificultades con el uso de Google Classroom. Asimismo, se debe analizar la capacidad de respuesta y resolución de problemas del soporte técnico existente.

Además, es importante evaluar la integración de Google Classroom con otras herramientas y recursos tecnológicos utilizados en la enseñanza de matemáticas. Se debe considerar si la plataforma se integra de manera efectiva con el software educativo específico para matemáticas u otras aplicaciones complementarias que podrían mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes.

Tomando en cuenta estos aspectos adicionales, se podrá ofrecer una evaluación más completa y precisa de la factibilidad técnica de utilizar Google Classroom y la metodología ERCA en la enseñanza de matemáticas en la Unidad Educativa Cotacachi.

Planteamiento de planificación de clase para estudiantes con discalculia con la propuesta de herramientas digitales en Google Classroom con metodología ERCA

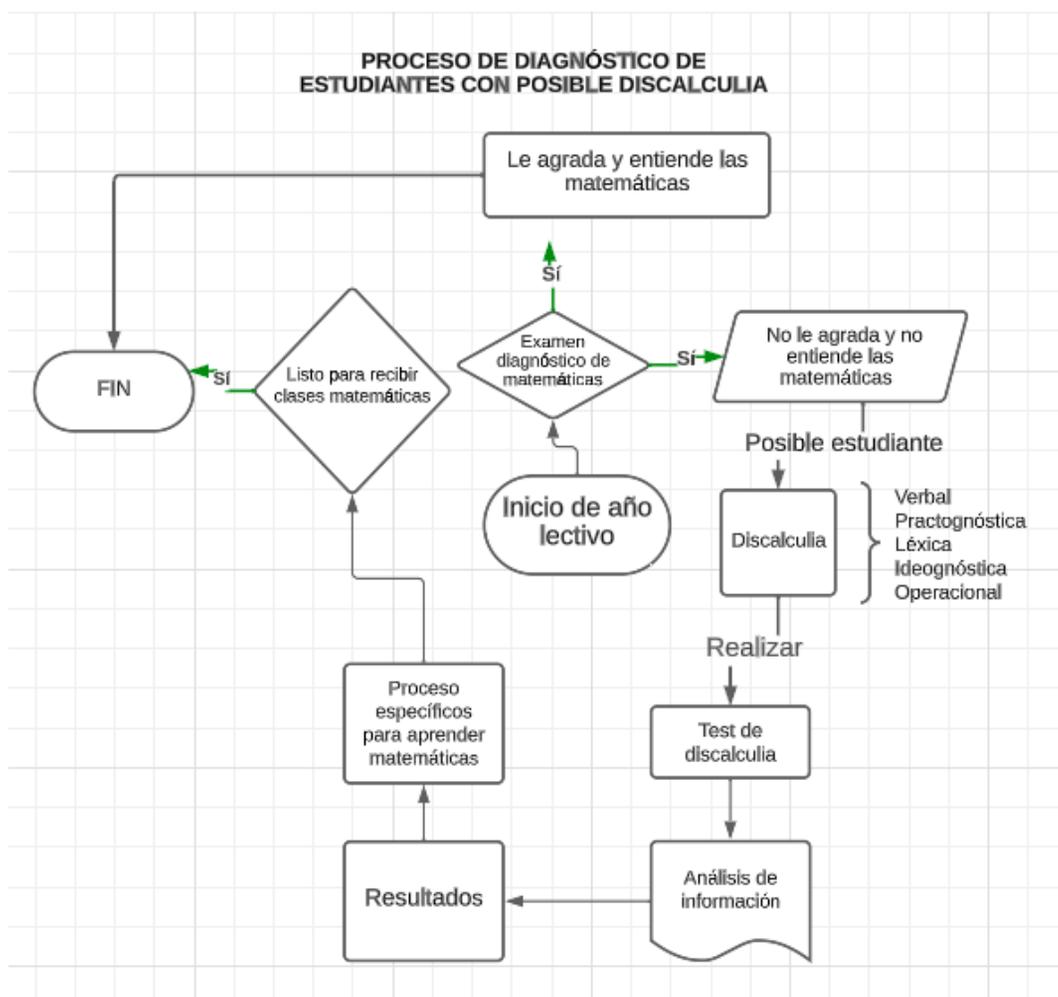
Este plan de clases es brindar apoyo y herramientas digitales a los estudiantes con discalculia, utilizando Google Classroom y la metodología ERCA (Explorar, Reflexionar, Conceptualizar y Aplicar). El objetivo es facilitar el aprendizaje de las matemáticas y mejorar las habilidades numéricas de los estudiantes con discalculia.

### Identificación de necesidades:

Antes de comenzar con el plan de clases, es importante identificar las necesidades específicas de cada estudiante con discalculia. Esto se puede hacer a través de evaluaciones y pruebas de diagnóstico. Al comprender las dificultades específicas de cada estudiante, se pueden seleccionar las herramientas y estrategias digitales adecuadas para su apoyo.

**Figura 7.**

*Proceso de diagnóstico para recibir clases de matemáticas*



### **Selección de herramientas digitales en Google Classroom:**

- Google Classroom ofrece diversas herramientas digitales que pueden ser útiles para estudiantes con discalculia. algunas opciones para considerar son:
- Google Sheets: Permite crear hojas de cálculo interactivas y personalizadas para practicar operaciones matemáticas.
- Google Forms: Puede utilizarse para evaluar el progreso de los estudiantes y recopilar datos sobre su aprendizaje.
- Google Slides: Permite crear presentaciones interactivas para presentar conceptos matemáticos de manera visual.
- Google Jamboard: Un tablero virtual colaborativo que facilita la resolución de problemas matemáticos de forma visual.
- Google Docs: Permite crear documentos compartidos donde los estudiantes pueden trabajar en problemas matemáticos y colaborar entre ellos.

### **Metodología ERCA:**

La metodología ERCA se basa en los siguientes pasos:

- Explorar: Presentar el concepto matemático de forma visual y práctica, utilizando las herramientas digitales seleccionadas.
- Reflexionar: Promover la reflexión y el análisis de los estudiantes sobre el concepto presentado, a través de preguntas orientadoras y ejercicios de aplicación.
- Conceptualizar: Guiar a los estudiantes en la comprensión conceptual del tema, utilizando ejemplos, ejercicios y explicaciones claras.
- Aplicar: Proporcionar oportunidades para que los estudiantes apliquen los conceptos matemáticos en situaciones reales y resuelvan problemas prácticos.

### **Planificación de entorno virtual de aprendizaje con el material didáctico digital para la aplicación para el año de inicial**

Introducción a los números del 1 al 10

- Explorar:
  - Presentar una presentación interactiva en Google Slides con imágenes y representaciones visuales de los números del 1 al 10.

- Los estudiantes observan las imágenes y comparten en un documento de Google Docs las diferentes formas en que pueden representar cada número.
- Reflexionar:
  - Se les pide a los estudiantes que reflexionen sobre las características de cada número (por ejemplo, cuántos elementos tiene, cómo se escriben, etc.).
  - Utilizando Google Jamboard, los estudiantes organizan los números del 1 al 10 en orden ascendente y descendente.
- Conceptualizar:
  - Proporcionar ejemplos claros y sencillos de cada número utilizando imágenes y palabras.
  - Los estudiantes crean un documento de Google Docs donde escriben el nombre de cada número y dibujan la cantidad correspondiente de elementos (por ejemplo, dibujar 3 flores para el número 3).
- Aplicar:
  - Los estudiantes completan una actividad en Google Forms donde deben identificar y seleccionar los números correspondientes a diferentes imágenes y cantidades.
  - Se les asigna un juego interactivo en Google Classroom que les permite practicar el reconocimiento y la asociación de números del 1 al 10.

Recuerda adaptar el plan de clases según las necesidades y capacidades de cada estudiante con discalculia en nivel inicial. La metodología ERCA y el uso de herramientas digitales en Google Classroom pueden ser una excelente forma de apoyar su aprendizaje de las matemáticas de manera visual e interactiva.

### **Planificación de entorno virtual de aprendizaje con el material didáctico digital para la aplicación segundo tercero y cuarto año elemental**

Introducción a los números del 1 al 100

- Explorar:
  - Compartir un video de YouTube de Yoto que presente los números del 1 al 100 de manera visual y entretenida.

- Los estudiantes observan el video y comparten en un documento de Google Docs las características y patrones que identificaron en los números.
- Reflexionar:
  - Los estudiantes reflexionan sobre cómo se agrupan los números en las decenas y las unidades.
  - Utilizando Google Jamboard, los estudiantes organizan los números del 1 al 100 en grupos de 10 y completan patrones numéricos.
- Conceptualizar:
  - Proporcionar ejemplos claros y sencillos de cómo se forman los números del 1 al 100 utilizando imágenes y palabras.
  - Los estudiantes crean su propio documento de Google Docs donde escriben y dibujan diferentes números del 1 al 100.
- Aplicar:
  - Los estudiantes completan una actividad en Google Forms donde deben identificar y seleccionar los números correspondientes a diferentes imágenes y cantidades del 1 al 100.
  - Se les asigna un juego interactivo en Google Classroom que les permite practicar el reconocimiento y la secuenciación de los números del 1 al 100.

Adaptar el plan de clases según las necesidades y capacidades de cada estudiante con discalculia en el año elemental. Los videos de Yoto pueden ser una excelente herramienta para introducir y reforzar conceptos matemáticos de manera visual y entretenida. La metodología ERCA y el uso de Google Classroom pueden ayudar a organizar y apoyar el aprendizaje de manera efectiva.

**Planificación de entorno virtual de aprendizaje con el material didáctico digital para la aplicación quinto, sexto y séptimo año de educación media.**

Números y operaciones avanzadas

- Explorar:
  - Compartir un video de YouTube de Yoto que presente conceptos numéricos avanzados, como números decimales, fracciones y porcentajes.

- Los estudiantes observan el video y toman notas sobre los conceptos y ejemplos presentados.
- Reflexionar:
  - Los estudiantes reflexionan sobre la importancia de los números decimales, fracciones y porcentajes en situaciones del mundo real.
  - Utilizando Google Jamboard, los estudiantes discuten y comparten ejemplos de situaciones en las que se pueden aplicar estos conceptos.
- Conceptualizar:
  - Proporcionar ejemplos claros y prácticos de cómo se utilizan los números decimales, fracciones y porcentajes en diferentes contextos (finanzas, estadísticas, etc.).
  - Los estudiantes crean un documento de Google Docs donde escriben y resuelven problemas que involucren estos conceptos.
- Aplicar:
  - Los estudiantes utilizan Google Sheets para realizar cálculos y conversiones de números decimales, fracciones y porcentajes.
  - Se les asigna una actividad en Google Classroom donde deben aplicar los conceptos aprendidos a situaciones del mundo real y analizar datos Unidad educativa Cotacachi pos-test utilizando gráficos.

Adaptar el plan de clases según las necesidades y capacidades de cada estudiante con discalculia en los años 5, 6 y 7 de la educación media. Los videos de Yoto pueden ser una excelente herramienta para introducir y reforzar conceptos matemáticos de manera visual y accesible. La metodología ERCA y el uso de Google Classroom pueden ayudar a organizar y apoyar el aprendizaje de manera efectiva.

**Planificación de entorno virtual de aprendizaje con el material didáctico digital para la aplicación octavo, noveno y décimo año de educación superior.**

Estadística y probabilidad

- Explorar:

- Compartir un video de YouTube de Yoto que presente conceptos básicos de estadística y probabilidad, como la media, la mediana, la moda y el cálculo de probabilidades.
- Los estudiantes observan el video y toman notas sobre los conceptos y ejemplos presentados.
- Reflexionar:
  - Los estudiantes reflexionan sobre la importancia de la estadística y la probabilidad en diferentes campos, como la investigación científica y el análisis de datos.
  - Utilizando Google Jamboard, los estudiantes discuten y comparten ejemplos de situaciones en las que se pueden aplicar los conceptos estadísticos y probabilísticos.
- Conceptualizar:
  - Proporcionar ejemplos claros y prácticos de cómo se utilizan los conceptos de estadística y probabilidad para interpretar datos y tomar decisiones informadas.
  - Los estudiantes crean un documento de Google Docs donde escriben y resuelven problemas de estadística y probabilidad utilizando diferentes técnicas y herramientas.
- Aplicar:
  - Los estudiantes utilizan Google Sheets o herramientas similares para realizar cálculos estadísticos, generar gráficos y analizar datos.
  - Se les asigna una actividad en Google Classroom donde deben aplicar los conceptos aprendidos a situaciones del mundo real, como el análisis de encuestas o la predicción de resultados probabilísticos.

Adaptar el plan de clases según las necesidades y capacidades de cada estudiante con discalculia en los años 8, 9 y 10 de la educación superior. Los videos de Yoto pueden ser una excelente herramienta para introducir y reforzar conceptos matemáticos de manera visual y accesible. La metodología ERCA y el uso de Google Classroom pueden ayudar a organizar y apoyar el aprendizaje de manera efectiva.

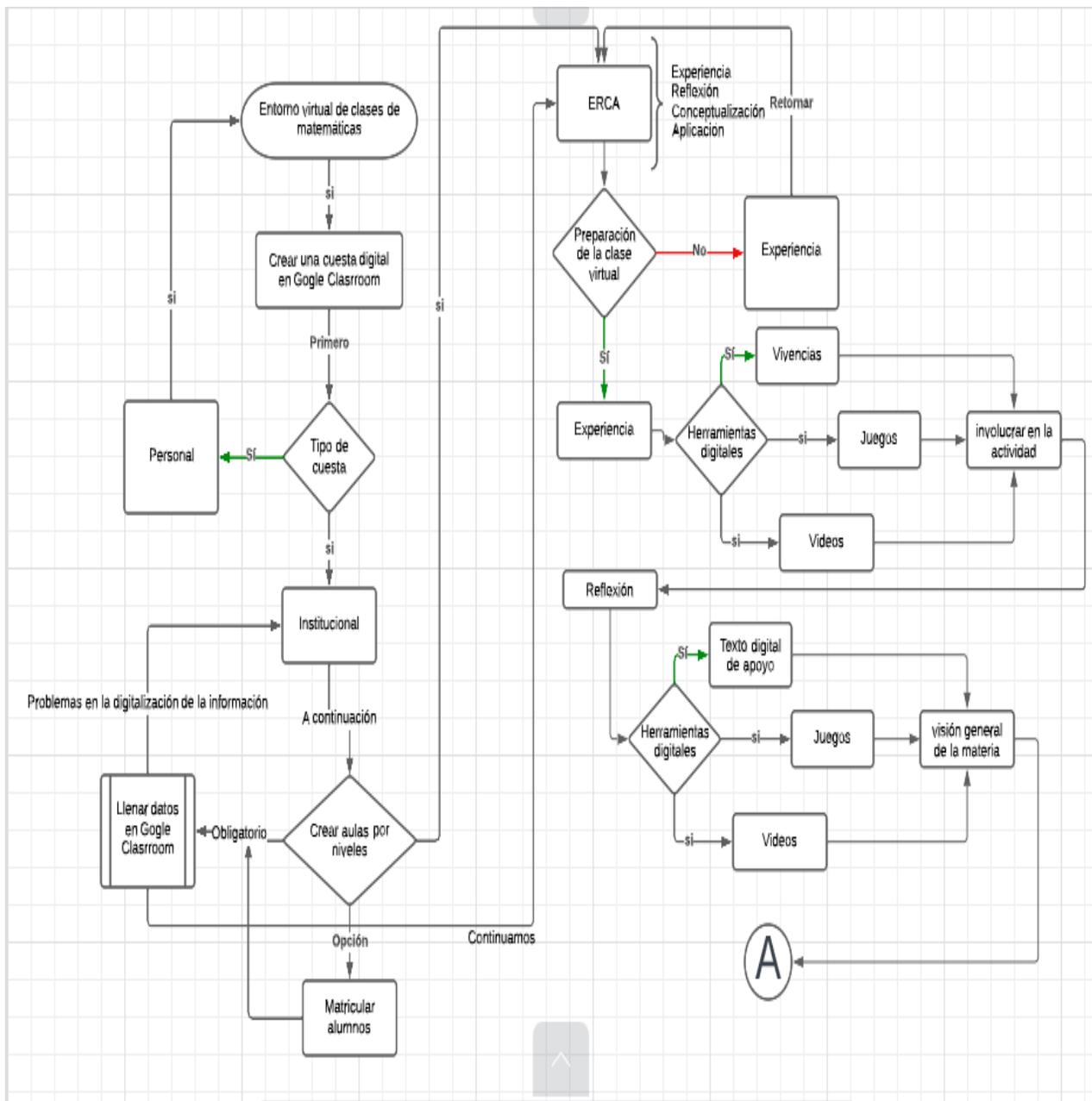
## **Planificación de entorno virtual de aprendizaje con el material didáctico digital para la aplicación primero, segundo y tercero de bachillerato.**

### Funciones lineales

- Explorar:
  - Compartir un video de YouTube de Yoto que presente conceptos básicos de funciones lineales, como pendiente, intercepto y gráficas.
  - Los estudiantes observan el video y toman notas sobre los conceptos y ejemplos presentados.
- Reflexionar:
  - Los estudiantes reflexionan sobre la importancia de las funciones lineales en diferentes campos, como la física, la economía y la ingeniería.
  - Utilizando Google Jamboard, los estudiantes discuten y comparten ejemplos de situaciones en las que se pueden aplicar las funciones lineales.
- Conceptualizar:
  - Proporcionar ejemplos claros y prácticos de cómo se utilizan las funciones lineales para modelar situaciones reales.
  - Los estudiantes crean un documento de Google Docs donde escriben y resuelven problemas relacionados con funciones lineales utilizando diferentes métodos y estrategias.
- Aplicar:
  - Los estudiantes utilizan Google Sheets o herramientas similares para graficar funciones lineales y resolver problemas prácticos.
  - Se les asigna una actividad en Google Classroom donde deben aplicar los conceptos aprendidos a situaciones reales, como la determinación de la ecuación de una recta que representa un fenómeno físico o económico.

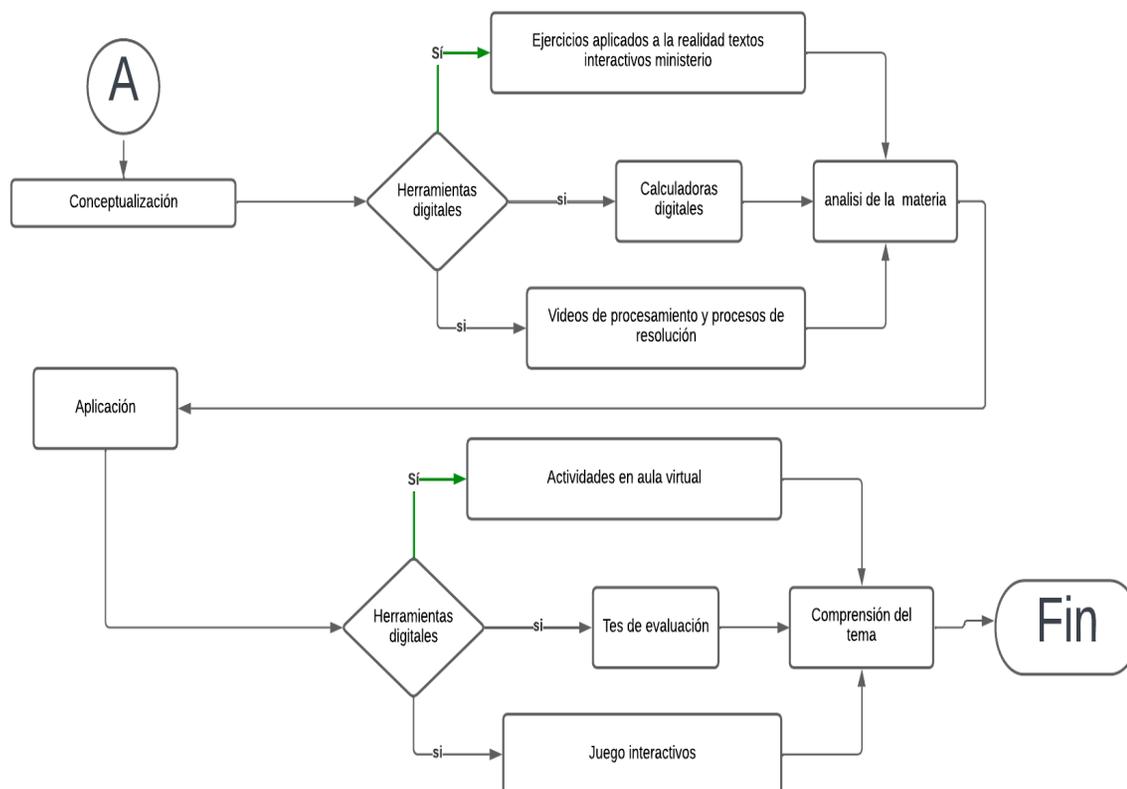
**Figura 8.**

*Flujograma de procesos de creación y aplicación de entorno virtual de aprendizaje con el material didáctico digital*



**Figura 9.**

*Flujograma de procesos de creación y aplicación de entorno virtual de aprendizaje con el material didáctico digital*



**Tabla 14**

*Planificación micro curricular de clase*

---

PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR DE CLASE

DATOS INFORMATIVOS

Asignatura: Matemáticas

Nombre del docente: Ing. Luis López

Grado/Curso: 7 Grado.

Fecha: 11- 05-2023

APRENDIZAJE DISCIPLINAR:

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE: O.M.3.5. Analizar, interpretar y representar información estadística mediante el empleo de TIC, y calcular medidas de tendencia central con el uso de información de datos publicados en medios de comunicación, para así fomentar y fortalecer la vinculación con la realidad ecuatoriana.

---

Destrezas Con Criterios De Desempeño	Indicadores De Evaluación	Estrategias Metodológicas Activas Para La Enseñanza Y Aprendizaje	Actividad es Evaluativas
<p>CE.M.3.5. Plantea problemas numéricos en los que intervienen números naturales, decimales o fraccionarios, asociados a situaciones del entorno; para el planteamiento emplea estrategias de cálculo mental, y para su solución, los algoritmos de las operaciones y propiedades. Justifica procesos y emplea de forma crítica la tecnología, como medio de verificación de resultados.</p>	<p>I.M.3.5.1. Aplica las propiedades de las operaciones (adición y multiplicación), estrategias de cálculo mental, algoritmos de la adición, sustracción, multiplicación y división de números naturales, decimales y fraccionarios, y la tecnología, para resolver ejercicios y problemas con operaciones combinadas. CM CD CS Formula y resuelve problemas contextualizados; decide los procedimientos y las operaciones con números naturales, decimales y fraccionarios a utilizar; en la interpretación y verificación de resultados obtenidos. (Ref.I.M.3.5.2.). CM CS</p>	<p>TEMA: REGLA DE TRES COMPUESTA DIRECTA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Explorar: Compartir un video de YouTube de <a href="https://youtu.be/mQ4wKV9_pZs">https://youtu.be/mQ4wKV9_pZs</a> donde se visualiza el tema divisiones y su proceso de la misma manera este video de las multiplicaciones <a href="https://youtu.be/shXj-YCWWeM">https://youtu.be/shXj-YCWWeM</a> donde las estudiantes observan el video y toman notas sobre los conceptos y ejemplos presentados.</li> <li>Reflexionar: Los estudiantes reflexionan sobre la importancia de los números las multiplicaciones las divisiones y las regla de tres compuesta en el juego de la plataforma <a href="https://es.educaplay.com/recursos-educativos/14865176-crucigrama-de-regla-de-tres-compuesta.html">https://es.educaplay.com/recursos-educativos/14865176-crucigrama-de-regla-de-tres-compuesta.html</a> y también utilizando Google Jamboard, los estudiantes discuten y comparten ejemplos de situaciones en las que se pueden aplicar estos conceptos.</li> <li>Conceptualizar: Proporcionar ejemplos claros y prácticos, observando el video <a href="https://youtu.be/7fRE_HCazrQ">https://youtu.be/7fRE_HCazrQ</a> se puede establecer el proceso idóneo de la resolución de la regla de tres compuesta y los estudiantes crean un documento de Google Docs donde escriben y resuelven problemas que involucren estos conceptos.</li> <li>Aplicar:</li> </ul>	<p>Instrumento: cuestionario sobre la regla de tres compuesta en la plataforma forms.office.com</p>

---

Los estudiantes utilizan Google Sheets para realizar cálculos y conversiones de números decimales, fracciones y porcentajes.

Se les asigna una actividad de forms.office.com donde deben aplicar los conceptos aprendidos a situaciones de la regla de tres compuesta en una retro alimentación de la clase.

Horas De Acompañamiento Docente Para El Desarrollo De Actividades Complementarias Para El Refuerzo Y Fortalecimiento De Los Aprendizajes

ELABORADO POR: xxx  
Docente

REVISADO POR: xxx  
Jefe de área

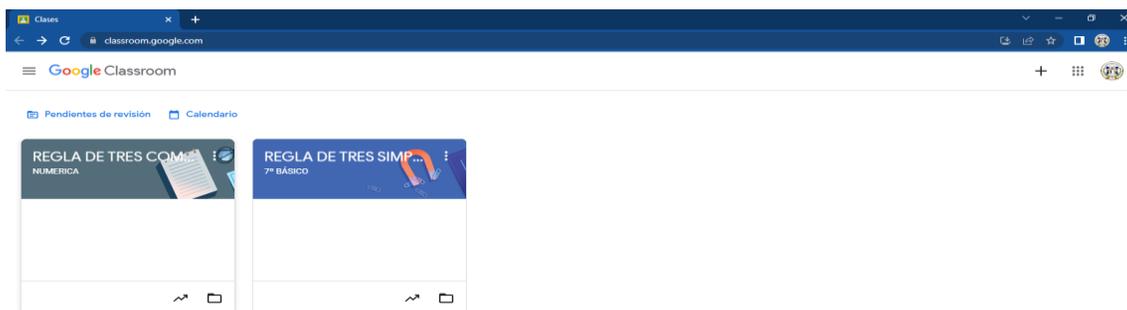
APROBADO POR: XXX  
VICERRECTORA (e)

---

## Proceso de la clase

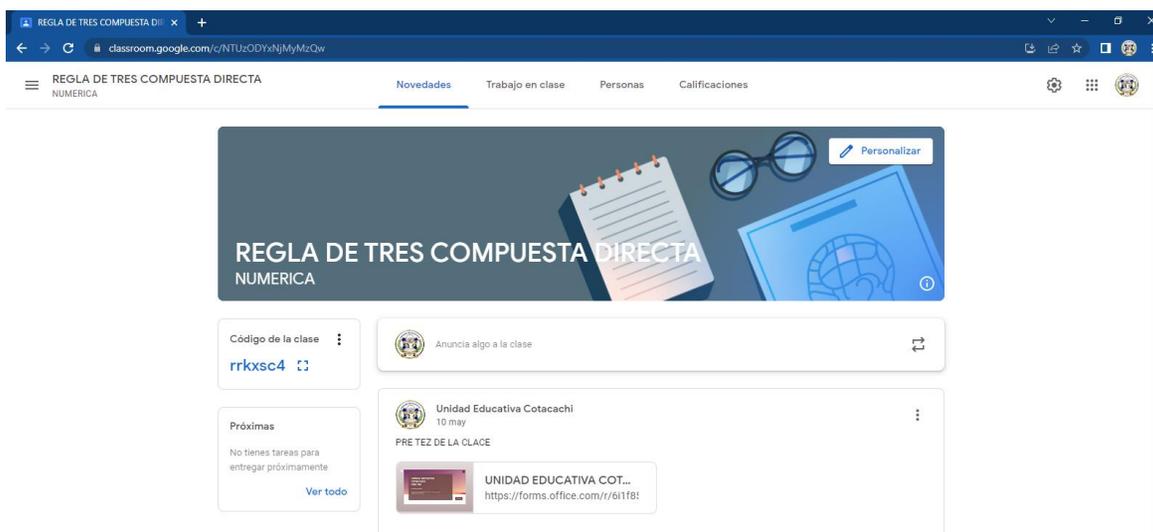
### Figura 10.

*Creación del entorno virtual en Google Classroom*



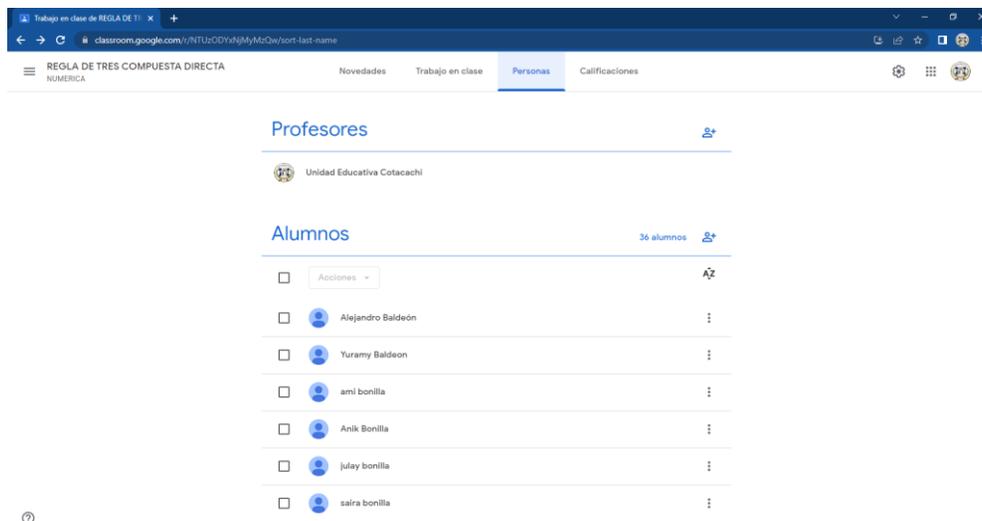
### Figura 11.

*Crear la clase de y asignar docente en Google Classroom*



**Figura 12.**

*Asignación de estudiantes en Google Classroom*

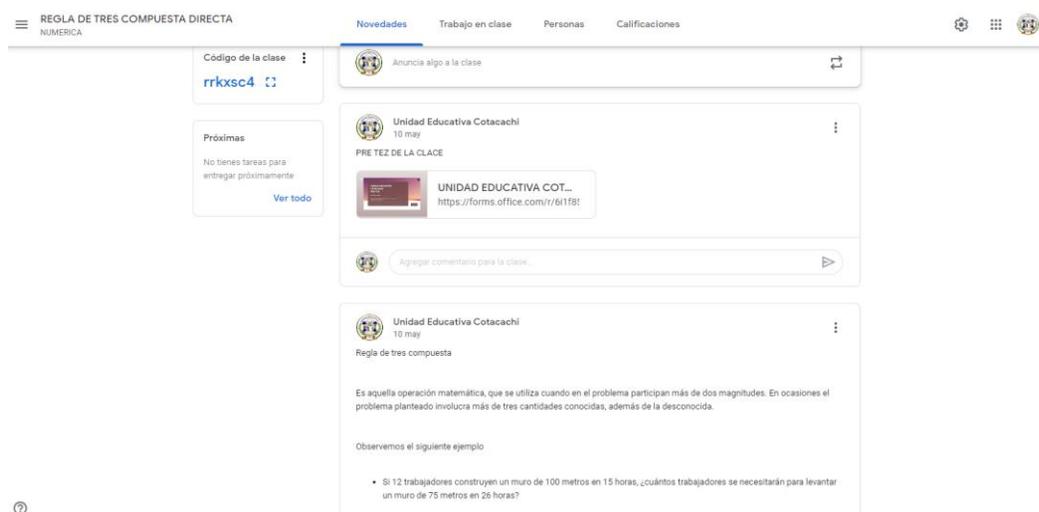


Aplicación del ERCA en el proceso de enseñanza aprendizaje con el tema regla de tres compuesta.

- **Explorar**

**Figura 13.**

*Diagnóstico de la situación*



Observación de videos de la división y la multiplicación

**Figura 14.**

*Videos de ilustración*



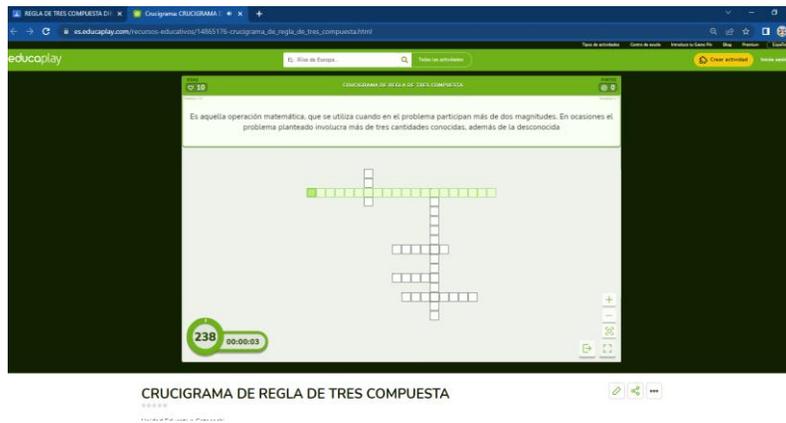
**Figura 15.**

*Videos de ilustración*

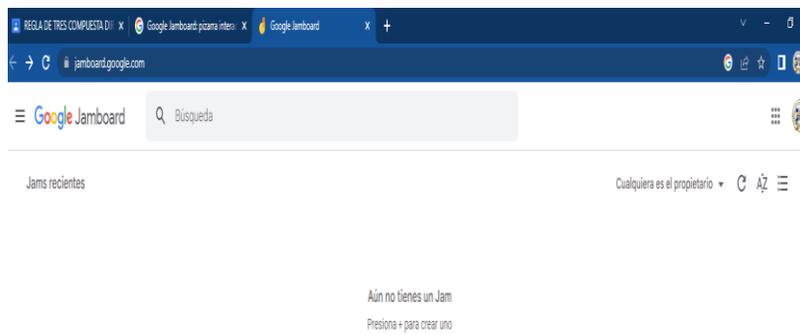


- Reflexionar
- Jugar en el juego interactivo de educa pleyes y comentar en Google Jamboard

**Figura 16.**  
*Sopa de letras*

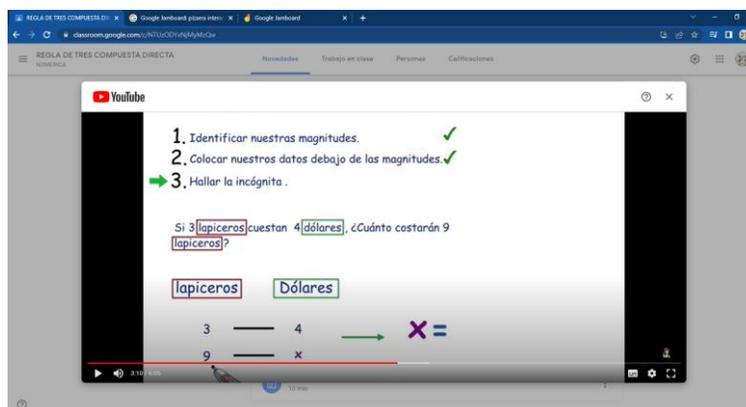


**Figura 17.**  
*Clase virtual*



- Conceptualizar:  
Observar el video el número de veces necesarias para captar el tema.

**Figura 18.**  
*Observar el video*

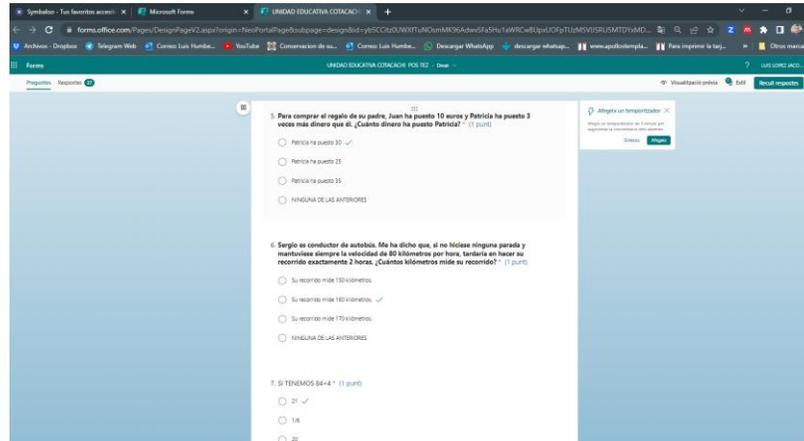


- Aplicar:  
Rendir una evaluación con preguntas de base estructurada en la plataforma forms.

office

## Figura 19.

*Forms.office*



## Ritual estadístico para la prueba de hipótesis

### Planteamiento de hipótesis

### Modelo lógico

H0: El uso de entornos virtuales si ayuda al aprendizaje con material didáctico digital, para estudiantes con discalculia en la Unidad Educativa Cotacachi en el periodo académico 2022-2023

H1: El uso de entornos virtuales no ayuda al aprendizaje con material didáctico digital, para estudiantes con discalculia en la Unidad Educativa Cotacachi en el periodo académico 2022-2023

1. Elección del nivel de confianza 95% (0,95) y de significación: 5% ( $\alpha = 0,05$ )
2. Elección del estadígrafo de prueba: T de Student de una sola muestra

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{S / \sqrt{n}}$$

Donde:

t = t de Student

$\bar{x}$  = Media aritmética muestral

$\mu$  = Media aritmética poblacional

S = desviación típica muestral

n = tamaño muestral

Se ocupará Kolmogorov-Smirnov muestras grandes (>30 individuos)

### Cálculo de T SPSS.

**Tabla 15.**

#### *Pruebas de normalidad*

Pruebas De Normalidad			
Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			
	Estadístico	Gl	Sig.
Pre-Test	0,212	38	0,000
Post-Test	0,381	38	0,000
A. Corrección De Significación De Lilliefors			
Normalidad			
P-Valor (Antes De Exponerse Al Entorno Virtual)		0,211617727	> A=0,05
P-Valor (Después De Exponerse Al Entorno Virtual)		0,381196032	> A=0,05

P-valor =>  $\alpha$  Aceptamos H0 = Los casos provienen de una desviación normal

**Tabla 16.**

#### *Estadísticas de muestras emparejadas*

Estadísticas de muestras emparejadas				
	Med	N	Desviación	Media de error
	ia		estándar	estándar
Par 1 Pre-Test	7,53	38	2,345	,380
Post-Test	9,32	38	1,016	,165

**Tabla 17.**

#### *Prueba de muestras emparejadas*

Prueba de muestras emparejadas			
Diferencias emparejadas	t	gl	Sig. (bilateral)

Par	Pre-Test	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		n	P-Valor	
					Inferior	Superior			
1	Post-Test	-1,789	2,820	0,458	-2,717	-0,862	-3,911	37	0,000378321822546735

**Tabla 18.**

*Decisión Estadística*

Decisión Estadística				
P-Valor =	0,000378321822546735	<	$\alpha$	0,05

**Regla de oro**

Si el valor de la significancia bilateral (P) es mayor que  $\alpha = 0,05$  se acepta la hipótesis nula; caso contrario, cuando el valor de la significancia bilateral (P) es menor o igual que  $\alpha = 0,05$  se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

**Regla de decisión**

Cuando el valor de t calculado es menor igual que el valor de t visto en tablas se acepta la hipótesis nula; caso contrario, si el valor de t calculado es mayor que el valor de t visto en tablas, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna

Decisión final (en base a la regla de oro o regla de decisión)

En la Unidad Educativa Cotacachi, durante el periodo académico 2022-2023, se observó una diferencia significativa en las calificaciones obtenidas por estudiantes con discalculia al utilizar entornos virtuales con material didáctico digital. Estos resultados indican de manera concluyente que los entornos virtuales mejoran el aprendizaje de los estudiantes con discalculia.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

- La implementación exitosa del entorno virtual de aprendizaje en la Unidad Educativa Cotacachi, con material didáctico digital, ha demostrado su precisión al atender las necesidades específicas de los estudiantes con discalculia. La adaptación tecnológica ha sido clave al proporcionar un enfoque personalizado que se alinea de manera efectiva con los desafíos particulares de estos estudiantes.
- La experiencia educativa de los estudiantes con discalculia ha experimentado una mejora sustancial gracias a la integración del entorno virtual. La adaptación tecnológica ha contribuido a la transformación positiva de su experiencia educativa, facilitando la participación y promoviendo una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos.
- Los entornos virtuales adaptados han permitido una participación dinámica de los estudiantes con discalculia en su proceso de aprendizaje. Esta participación se ha traducido en avances notables en la comprensión y aplicación de conceptos matemáticos, evidenciando la efectividad de estas herramientas para impulsar su desarrollo académico.
- La inclusión de videos y juegos digitales ha elevado significativamente el interés de los estudiantes con discalculia. Este aumento en el compromiso se traduce en una mejora palpable en la comprensión y una motivación reforzada hacia el aprendizaje, consolidando así un ambiente propicio para su desarrollo educativo.
- La iniciativa de implementar un entorno virtual de aprendizaje adaptado ha desempeñado un papel esencial en el desarrollo académico de los estudiantes con discalculia en la Unidad Educativa Cotacachi. Esta estrategia ha contribuido significativamente a la inclusión educativa, permitiendo una participación plena y equitativa en el proceso educativo, consolidando así oportunidades de aprendizaje más justas y efectivas.

## **Recomendaciones**

- Con base en la exitosa implementación del entorno virtual de aprendizaje, se recomienda continuar con la actualización y expansión del material didáctico digital para abordar de manera aún más precisa las necesidades específicas de los estudiantes con discalculia. Esto podría implicar la incorporación de recursos interactivos adicionales y la adaptación constante a las últimas tecnologías educativas.
- Dado que la experiencia educativa de los estudiantes con discalculia ha mejorado sustancialmente, se sugiere la continua capacitación del personal docente en el uso efectivo del entorno virtual. Esto garantizará una implementación más efectiva y ayudará a los educadores a personalizar aún más la experiencia educativa de cada estudiante.
- Para fomentar la participación dinámica de los estudiantes con discalculia, se recomienda la exploración de nuevas herramientas y estrategias dentro del entorno virtual. Esto podría incluir la incorporación de actividades colaborativas en línea, evaluaciones formativas interactivas y retroalimentación inmediata para mantener su participación y avance constante.
- Dado el aumento significativo en el interés mediante videos y juegos digitales, se sugiere ampliar la variedad de contenido multimedia y actividades lúdicas. Mantener actualizado y diversificado el contenido digital ayudará a mantener el entusiasmo de los estudiantes y fortalecerá su motivación hacia el aprendizaje.
- Para consolidar y mejorar aún más la iniciativa de inclusión educativa, se recomienda establecer un sistema de retroalimentación continuo que involucre a estudiantes, padres y educadores. Este proceso permitirá ajustar el entorno virtual según las necesidades cambiantes y garantizará oportunidades educativas más justas y efectivas a largo plazo.

## REFERENCIAS

- Aguilar, L., & Otuyemi, E. (2020). Análisis documental: importancia de los entornos virtuales en los procesos educativos en el nivel superior. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 17, 57-77. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7659491>
- Alay, A., Alcívar, M., Meza, H., Cedeño, F., & Rivadeneira, F. (2020). La discalculia en el desarrollo de procesos lógicos-matemáticos en niños de educación básica media. *Mikarimin. Revista Científica Multidisciplinaria*, 6, 55-62. <https://revista.uniandes.edu.ec/ojs/index.php/mikarimin/article/view/1711>
- Arizaga, A., & Román, F. (2021). La discalculia en alumnos de la educación básica. *Revista Sociedad & Tecnología*, 4(3), 432-446. <https://orcid.org/000-0003-0793-0916>
- Bajaña, D., Ayala, M., & Merizalde, J. (2022). La aplicación de adaptaciones a la dislexia para compensar el reconocimiento de palabras en la clase de lectura de ESL. *Digital Publisher CEIT*, 7, 206-216. doi:10.33386/593dp.2022.4-2.1317
- Balarezo, M., Árizaga, A., & Román, J. (2022). Discalculia en estudiantes de 5to. Grado. Escuela “Cleopatra Fernández de Castillo”, Machala, Ecuador, 2020-2021. *Revista científica Sociedad & Tecnología*, 5(2), 282-298. <https://doi.org/10.51247/st.v5iS2.269>.
- Benedicto, P., & Rodríguez, S. (2019). Discalculia: manifestaciones clínicas, evaluación y diagnóstico. Perspectivas actuales de intervención educativa. *RELIEVE*, 25(1), 1-20. <http://doi.org/10.7203/relieve.25.1.10125>
- Castro, D., Estévez, N., & Reigosa, V. (2009). Teorías cognitivas contemporáneas sobre la discalculia del desarrollo. *Revista de Neurología*, 49(3), 143-148. doi:10.33588/rn.4903.2008488
- Cedeño, E., & Murillo, J. (2019). Entornos virtuales de aprendizaje y su rol innovador en el proceso de enseñanza. *Rehuso*, 4(1), 138-148. <https://doi.org/10.33936/rehuso.v4i1.2156>
- Chacón, J. (2023). *Investigación acción de la implementación de la autoevaluación de estudiantes de 4° básico para hacer seguimiento del aprendizaje con el uso de la plataforma Eduten de un colegio particular subvencionado de Santiago del año 2023 [Tesis de Maestría]*. Repositorio Universidad del Desarrollo. <https://repositorio.udd.cl/handle/11447/7736>

- Chong, P., & Marcillo, C. (2020). Estrategias pedagógicas innovadoras en entornos virtuales de aprendizaje. *Dominio de las ciencias*, 6(3), 56-77. <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i3.1274>
- Cobos, A. (2022). *Manual de orientación educativa : teoría y práctica de la psicopedagogía*. Madrid: Narcea Ediciones.
- Corozo, J., & Vélez, J. (2022). Estrategias para la discalculia en el aprendizaje de las matemáticas en los niños del subnivel 1 de educación inicial de la unidad educativa Albert Einstein de Portoviejo. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(4), 111-130. doi:10.37811/cl\_rcm.v6i4.2523
- Cotán, A. (2019). *Nuevos paradigmas en los procesos de enseñanza - aprendizaje* (Vol. 1). Eindhoven: Adaya Press.
- De la Peña, C., & Bernabéu, E. (2018). Dislexia y discalculia: una revisión sistemática actual desde la neurogenética. *Universitas Psychologica*, 17(3), 1-11. <https://doi.org/10.11144/>
- Delgado, E., Morales, M., Carmona, N., & Vargas, A. (2022). *Procesos de enseñanza y aprendizaje en contextos sociales y educativos*. España: Editorial Dykinson, S.L.
- Dzib, P. (2021). *Metodología de la valoración neuropsicológica forense* (1 ed.). Mérida: Clínica en Justicia Terapéutica de Yucatán.
- Escobar, J., & Bilbao, P. (2020). *INVESTIGACION Y EDUCACION SUPERIOR* (2 ed.). LULU.COM.
- Escudero, A., & Palacios, R. (2021). *Tecnología y Contingencias* (Vol. 1). Querétaro: Transdigital.
- Espina, E., Marbán, J., & Maroto, A. (2022). Una mirada retrospectiva a la investigación en discalculia desde una aproximación bibliométrica. *Revista de Educación*, 205-234. doi:10.4438/1988-592X-RE-2022-396-535
- Fonseca, F., López, P., & Massagué, L. (2019). La discalculia un trastorno específico del aprendizaje de la matemática. *Revista científico- educativa de la provincia Granma.*, 15(1), 212-224. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6840450>
- Gallardo, J. (2022). *Estrategia de innovación didáctica y el rendimiento académico en los alumnos con discalculia en la Unidad Educativa Fiscal "Eloy Alfaro" [Tesis de*

- Maestria, universidad estatal del sur de manabí*). Repositorio Institucional. <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/5066>
- García, I., & García, V. (2022). *Discalculia. Banco de ejercicios*. Barcelona: Las Autoras. <http://hdl.handle.net/2117/376302>
- García, J. (2023). *Manual de dificultades de aprendizaje Lenguaje, Lecto- Escritura y Matemáticas* (Vol. 3). Madrid: NARCEA, S. A. DE EDICIONES.
- García, M. I., & García, M. (2021). *Discalculia: Superando Barreras. Ejercicios*(págs. 1-78). Barcelona: Maria Isabel Garcia Planas. <http://hdl.handle.net/2117/353826>
- Gavilánez, F. (2021). *Diseños y análisis estadísticos para experimentos agrícolas*. España: EDICIONES DIAZ DE SANTOS.
- González, P. (2020). Desmos: una herramienta didáctica para trabajar con funciones y gráficas. *Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 104, 9-28. <http://funes.uniandes.edu.co/23548/1/Gonz%C3%A1lez2020Desmos.pdf>
- Hernández, R., Fernnández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación* (6 ed.). México: McGraw-Hill Education.
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2018). *Educacion en el Ecuador resultados de PISA para el Desarrollo*. Quito: PISA-D. [https://www.evaluacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/12/CIE\\_InformeGeneralPISA18\\_20181123.pdf](https://www.evaluacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/12/CIE_InformeGeneralPISA18_20181123.pdf)
- Laz, F., & Cedeño, F. (2021). Estrategia de enseñanza de la matemática para estudiantes con trastornos de Discalculia. *Dominio de las Ciencias*, 7(1), 593-611. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8231667>
- Mar, C., Barbosa, A., & Molar, J. (2020). *Metodología de la investigación. Métodos y técnicas*. México: Patria Educación.
- Marín, J., De la Cruz, J., Pozo, S., & Gómez, G. (2021). *Investigación e innovación educativa frente a los retos para el desarrollo sostenible*. España: Editorial Dykinson, S.L.
- Mendo, M. (2019). *La discalculia en educación secundaria,[Tesis de Licenciatura, UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES]*. Repositorio Institucional. <http://repositorio.untumbes.edu.pe/handle/20.500.12874/1297>
- Ministerio de Educación. (2020). PLAN EDUCATIVO. Seccion 3:habilidades matemática. *Ministerio de Educación*, 1-12. [https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/09/Seccion-3\\_Habilidades\\_Matematica.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/09/Seccion-3_Habilidades_Matematica.pdf)

- Moreno, A., Trujillo, J., & Aznar, I. (2021). *Metodologías activas para la enseñanza universitaria* (Vol. 1). Barcelona: GRAO.
- Muñoz, D., & Díaz, L. (2022). Propuesta didáctica de un EVA para la enseñanza de los números racionales a estudiantes con discalculia, en una Aula Hospitalaria. *EDUCARE*, 26(3), 344-365. <https://orcid.org/0000-0001-9502-4272>
- Polin, R., & Ditmar, M. (2021). *Pediatría. Secretos* (Vol. 7). Barcelona: Elsevier España.
- Prabavathy, M., & Sivaranjani, R. (2020). Effects of Virtual Manipulative in enhancing Basic Arithmetic for Students with Developmental Dyscalculia. *JETIR*, 7(6), 19-26. doi:10.6084/m9.jetir.JETIR2006343
- Quiñonez, L., & Reinoso, S. (2019). *Discalculia operacional en el desarrollo cognitivo.talleres educativos, [Tesis de Licenciatura],Univerddidad de Guayaquil*. Repositorio Universitario. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/40994>
- Rebiere, O., & Rebiere, C. (2019). *Cómo usar Google Forms para evaluar: Formularios Google como herramientas efectivas de enseñanza*. n.p.: Independently published.
- Revelo, J., Yaguanan, A., Cadena, V., & Andrade, C. (2023). La web 2.0 como herramienta para la docencia universitaria en tiempos de pandemia covid-19. *Revista Cátedra*, 6(1), 36-56. <https://doi.org/10.29166/catedra.v6i1.3675>
- Reyes, E. (2022). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA* (1 ed.). n.p.: PAGE PUBLISHING.
- Rodríguez, C., Breña, J., & Esenarro, D. (2021). *Las variables en la metodología de la investigación científica* (1 ed.). España: 3Ciencias.
- Rodríguez, Y. (2020). *Metodología de la investigación*. México: Klik.
- Ruiz, E., Velasco, & Bárcenas, J. (2020). *Movilidad virtual de experiencias educativas*. SOMECE.
- Ruíz, R. (2019). *La Enseñanza del Lenguaje Cinematográfico en el Desarrollo del Pensamiento Crítico,[Tesis de Licenciatura],PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ*. Repositorio Institucional. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/18018>
- Sánchez, I. (2022). Revisión sistemática: perfil cognitivo de dislexia y discalculia comórbidas. *Aula Abierta*, 51(2), 201-210. <https://orcid.org/0000-0002-4342-2145>
- Teófilo, R., Vieira, F., & Araújo, M. (2022). La Teoría De Los Conceptos Figurativos Y Geogebra: El Concepto Y La Visualización En Geometría Dinámica. *Matemáticas*,

<http://funes.uniandes.edu.co/31400/1/Te%C3%B3filo2022La.pdf>

Tustón, D. (2009). *“La Discalculia Y El Aprendizaje De La Matemática En Los Niños/As Del 5to. Año De Educación Básica Del Centro Escolar „Ecuador“ De La Ciudad De Ambato, Año Lectivo 2008-8009”*, [Tesis de Licenciatura, UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO]. Repositorio Institucional. [https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/2265/1/tebp\\_2009\\_21.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/2265/1/tebp_2009_21.pdf)

Valencia, E., & Oscullo, M. (2020). *“Conductas Adaptativas En Estudiantes Con Trastornos De Aprendizaje De La Unidad Educativa Atahualpa En El Periodo Académico 2019-2020”* [Tesis de licenciatura], Universidad Técnica del Norte. Repositorio Institucional. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/10817>

## ANEXOS

### Anexo A. Certificado o Acta del Perfil de Investigación

Cotacachi 17 de octubre del 2022

MSC.  
Rolando Saltos  
Rector Unidad Educativa Cotacachi

El motivo por el que me dirijo es para solicitar de la manera más comedida me permita efectuar mi proyecto "Analizar la incidencia de los entornos virtuales en el aprendizaje de estudiantes con discalculia de la Unidad Educativa Cotacachi en el periodo académico 2022-2023" el cual me ayudaría para obtener mi título de posgrado en el área de Educación tecnología e innovación la cual la estoy cruzando en el proceso de mejorar mis conocimientos para implementar en mi vida profesional sin otro motivo me despido.

Por la atención que se sirva dar a la presente, reitero mi agradecimiento.

Atentamente;



Luis López  
Docente de área de física



RECIBIDO  
17-OCT/2022  
10434

## Anexo B. Certificado del abstracto por parte de idiomas



# UNIDAD EDUCATIVA COTACACHI

Acuerdo Ministerial MEC No. 4066 – agosto 11/1995- Resolución UE "Cotacachi" No. 42 DP-CEZ-1-2014  
ECUADOR – IMBABURA- COTACACHI

Cotacachi, 17 de Octubre de 2022  
OF- UEC-Nº.-R-561

Ing.  
Luis López  
**DOCENTE DEL ÁREA DE FÍSICA UEC**  
Presente.-

De mis consideraciones

A nombre de la Unidad Educativa "Cotacachi", reciba un atento y cordial saludo, así como el deseo de éxitos en sus funciones.

Por el presente tengo a bien informarle que se autoriza realizar el Proyecto "Análisis a la incidencia en los entornos virtuales en el aprendizaje de los estudiantes con discalculia de la Unidad Educativa Cotacachi para el período académico 2022-2023.

Por la atención al presente, anticipo mi agradecimiento.

Atentamente,

  
Msc. Rolando Saltos  
**RECTOR ( E ) UEC**



Dirección: Calle Filemón Proaño y Waminka Rumiñahui  
Telf: 062915866 - 062915821  
email: uecotacachi@gmail.com

**Anexo C. Oficio de solicitud validación de los instrumentos de recolección de datos MSC. Correa Vásquez Alberto Rafael**



MSC. CORREA VASQUEZ ALBERTO RAFAEL  
Validador de los instrumentos de investigación

Me dirijo a usted en calidad de investigador de campo educativo y responsable de la investigación titulada "Entorno virtual de Aprendizaje con material didáctico digital para estudiantes con discalculia", con el fin de solicitar la validación de los instrumentos realizadas para dicho estudio.

El objetivo de esta solicitud es asegurarnos de que las encuestas han sido diseñadas de manera adecuada, y que los resultados obtenidos sean precisos y confiables. Por lo tanto, solicitamos su colaboración en la validación de los instrumentos de recolección de datos, para lo cual adjuntamos una copia de estas.

Agradeceremos cualquier comentario o sugerencia que pueda tener para mejorar el diseño y la aplicación de los instrumentos, así como para garantizar la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos.

Sin más que agregar, quedo a la espera de su respuesta y agradezco de antemano su colaboración en este proceso.

Atentamente,

  
Ing. Luis Lopez J.  
Investigador  
Universidad Politécnica del Carchi

  
Recibido 17/feb/2023  
10:08am.



Tulcán, 17/febrero/2023

**Anexo D. Oficio de solicitud validación de los instrumentos de recolección de datos MSC. Méndez Maigua Alejandra Victoria**



MSc. Méndez Maigua Alejandra Victoria  
Validador de los instrumentos de investigación

Me dirijo a usted en calidad de investigador de campo educativo y responsable de la investigación titulada "Entorno virtual de Aprendizaje con material didáctico digital para estudiantes con discalculia", con el fin de solicitar la validación de los instrumentos realizadas para dicho estudio.

El objetivo de esta solicitud es asegurarnos de que las encuestas han sido diseñadas de manera adecuada, y que los resultados obtenidos sean precisos y confiables. Por lo tanto, solicitamos su colaboración en la validación de los instrumentos de recolección de datos, para lo cual adjuntamos una copia de estas.

Agradeceremos cualquier comentario o sugerencia que pueda tener para mejorar el diseño y la aplicación de los instrumentos, así como para garantizar la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos.

Sin más que agregar, quedo a la espera de su respuesta y agradezco de antemano su colaboración en este proceso.

Atentamente,

  
Ing. Luis López J.  
Investigador  
Universidad Politécnica del Carchi



*Recibido  
17/febrero/2023*

Tulcán, 17/febrero/2023

**Anexo E. Oficio de solicitud validación de los instrumentos de recolección de datos MSC. Rivera Castillo Federman Santiago.**



MSc. Rivera Castillo Federman Santiago  
Validador de los instrumentos de investigación

Me dirijo a usted en calidad de investigador de campo educativo y responsable de la investigación titulada "Entorno virtual de Aprendizaje con material didáctico digital para estudiantes con discalculia", con el fin de solicitar la validación de los instrumentos realizadas para dicho estudio.

El objetivo de esta solicitud es asegurarnos de que las encuestas han sido diseñadas de manera adecuada, y que los resultados obtenidos sean precisos y confiables. Por lo tanto, solicitamos su colaboración en la validación de los instrumentos de recolección de datos, para lo cual adjuntamos una copia de estas.

Agradeceremos cualquier comentario o sugerencia que pueda tener para mejorar el diseño y la aplicación de los instrumentos, así como para garantizar la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos.

Sin más que agregar, quedo a la espera de su respuesta y agradezco de antemano su colaboración en este proceso.

Atentamente,



Ing. Luis Lopez J.  
Investigador  
Universidad Politécnica del Carchi.

Tulcán, 17/febrero/2023



Recibo Contorno  
17/02/2023

**Anexo F. Oficio de solicitud validación de los instrumentos de recolección de datos MSC. Barrera Gallegos Mónica Ximena**



MSc. Barrera Gallegos Mónica Ximena  
Validador de los instrumentos de investigación

Me dirijo a usted en calidad de investigador de campo educativo y responsable de la investigación titulada "Entorno virtual de Aprendizaje con material didáctico digital para estudiantes con discalculia", con el fin de solicitar la validación de los instrumentos realizadas para dicho estudio.

El objetivo de esta solicitud es asegurarnos de que las encuestas han sido diseñadas de manera adecuada, y que los resultados obtenidos sean precisos y confiables. Por lo tanto, solicitamos su colaboración en la validación de los instrumentos de recolección de datos, para lo cual adjuntamos una copia de estas.

Agradeceremos cualquier comentario o sugerencia que pueda tener para mejorar el diseño y la aplicación de los instrumentos, así como para garantizar la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos.

Sin más que agregar, quedo a la espera de su respuesta y agradezco de antemano su colaboración en este proceso.

Atentamente,

  
Ing. Luis López J.  
Investigador  
Universidad Politécnica del Carchi

Recibido  
  
17-02-2023



Tulcán, 17/febrero/2023

**Anexo G. Validación de encuesta para estudiantes por parte de MSC. Méndez Maigua Alejandra Victoria**

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



**RUBRICA PARA EVALUAR EL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

**OBJETIVO:** Validar el instrumento de recolección de información (encuesta a estudiantes) para utilizarlo en el ámbito de la investigación planificada.

**INSTRUCCIONES:** Lea detenidamente cada ítem y coloque una X en la celda que crea se merece la calificación en base a la escala prevista y el valor que usted crea conveniente. Si desea realizar observaciones puede escribirse en la parte inferior, por último coloque sus datos y firma respectiva.

**1. ESTRUCTURA DEL INSTRUMENTO**

TEMA: "Entorno virtual de Aprendizaje con material didáctico digital para estudiantes con discapacidad"

ÍTEM	variables	1 Deficiente	2 Regular	3 Buena	4 Muy buena	5 Sobresaliente	
1.1. Formulación de preguntas	Cluidad en la pregunta Uso de signos de puntuación Presencia una correcta ortografía Presencia escalas valorables					X	
1.2. Pertinencia de las preguntas	Las preguntas están en relación a las variables Las preguntas están en relación a la tema Las preguntas tienen un vocabulario especializado y acorde al ámbito de investigación.					X	
1.3. Contenido de las preguntas	El contenido de las preguntas es idóneo e interesante para realizar la investigación. El texto contiene información que permita encontrar resultados fidedignos El contenido de las preguntas permiten obtener datos que ayuden al procesamiento de datos. Las preguntas están vinculadas en áreas de importancia de la investigación.					X	
1.4. Aspecto científico de las preguntas	Las preguntas se proyectan al desarrollo y conocimiento científico o microbiológico del área.					X	
<b>TOTAL</b>		0	0	0	0	85	
		<b>PORCENTAJE DE VALIDACIÓN</b>					<b>100,00</b>

**2. SECCIÓN DE OBSERVACIONES**

Las preguntas estas correctamente planteadas, y se ajustan a los criterios matemáticos que se esta explorando con la discapacidad.

**3. DATOS DEL VALIDADOR**

Nombre y apellido del validador	Alejandra Victoria Méndez Maigua
Cédula de ciudadanía	1716276405
Título profesional	MAGISTER EN EDUCACION MENCION EN ATENCION INCLUSIVA A LAS NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES
Años de experiencia profesional	12
Años de experiencia específica en el área	7
CIudad y ORCIO de la diligente	27/14/2023
FECHA DE VALIDACIÓN	



*(Firma manuscrita)*  
FIRMA DEL VALIDADOR  
Gracias por su ayuda

90 a 100% = Válido para aplicar  
75 a 89% = Válido después de corregir observaciones  
65 a 75% = No válido, necesita mejor  
Menos de 65% = Reformular

**Anexo H. Validación de encuesta para estudiantes por parte de MSC. Rivera Castillo Federman Santiago**

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



**RÚBRICA PARA EVALUAR EL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

**OBJETIVO:** Validar el instrumento de recolección de información (encuesta a estudiantes) para utilizarlo en el ámbito de la investigación planificada.  
**INSTRUCCIONES:** Lea detenidamente cada ítem y colóque una X en la celda que crea se merece la calificación en base a la escala prevista y el valor que usted crea conveniente.  
 Si desea realizar observaciones puede escribirlas en la parte inferior, por último colóque sus datos y firma respectiva.

TEMA: "Entorno virtual de Aprendizaje con material didáctico digital para estudiantes con discapacidad"

**1. ESTRUCTURA DEL INSTRUMENTO**

ÍTEM	variables	1	2	3	4	5
		Deficiente	Regular	Buena	Muy buena	Sobresaliente
1.1. Formulación de preguntas	Claridad en la pregunta Lleno de signos de puntuación Presenta errores ortográficos Presenta errores en el uso de mayúsculas y minúsculas Las preguntas están en relación a las variables Las preguntas están en relación al tema. Las preguntas están en relación a los objetivos de investigación				X	X
1.2. Pertinencia de las preguntas	• Estudiantes con discapacidad • Entorno virtual de Aprendizaje con material didáctico				X	X
1.3. Contenido de las preguntas	El contenido de las preguntas es claro e interesante para realizar la investigación. El texto contiene información que permita encontrar resultados fidedignos. El contenido de las preguntas permiten obtener datos que ayuden al procesamiento de datos. Las preguntas están vinculadas en áreas de importancia de la investigación. Las preguntas se proyectan al desarrollo y conocimiento científico o metodológico del área.				X	X
1.4. Aspecto científico de las preguntas						X
<b>TOTAL</b>		0	0	0	8	55
						<b>63</b>
						<b>96,92</b>

**2. SECCIÓN DE OBSERVACIONES**

Se sugiere utilizar correctamente los signos de puntuación, mejorar las preguntas a un vocabulario especializado y acorde al objeto de investigación.

**3. DATOS DEL VALIDADOR**

Nombre y apellido del validador: Federman Santiago Rivera Castillo  
 Cédula de ciudadanía: 1002769782  
 Título profesional: Magister en Tecnología e Innovación Educativa  
 Años de experiencia profesional: 7  
 Años de experiencia específica en el área: 3  
 Código ORCID si lo dispone: 37/4/2023  
 FECHA DE VALIDACIÓN: 37/4/2023

*[Firma manuscrita]*  
 FIRMA DEL VALIDADOR  
 Gracias por su ayuda

90 a 100% = Válido para aplicar  
 75 a 89% = Válido después de corregir observaciones  
 68 a 75% = No válido, necesita mejorar  
 Menos de 67% = Reformular

**Anexo I. Validación de encuesta para estudiantes por parte de MSC. Barrera Gallegos Mónica Ximena**

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



RÚBRICA PARA EVALUAR EL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN							
OBJETIVO: Validar el instrumento de recolección de información (encuesta a estudiantes) para utilizarlo en el ámbito de la investigación planificada.							
INSTRUCCIONES: Lea detenidamente cada ítem y coloque una X en la celda que crea se merece la calificación en base a la escala prevista y el valor que usted crea conveniente.							
Si desea realizar observaciones puede escribirlas en la parte inferior, por último coloque sus datos y firma respectiva.							
TEMA: "Entorno virtual de Aprendizaje con material didáctico digital para estudiantes con discapacidad"							
1. ESTRUCTURA DEL INSTRUMENTO							
ÍTEM	variables	EXPLICACIÓN DEL ÍTEM	1 Deficiente	2 Regular	3 Buena	4 Muy buena	5 Sobresaliente
1.1. Formulación de preguntas		Claridad en la pregunta Uso de signos de puntuación Presenta una correcta ortografía Presenta escalas valorativas					X
1.2. Pertinencia de las preguntas	• Estudiantes con discapacidad • Entorno virtual de Aprendizaje con material didáctico	Las preguntas están en relación a las variables Las preguntas están en relación al tema. Las preguntas están en relación a los objetivos de investigación.					X
1.3. Contenido de las preguntas		Las preguntas tienen un vocabulario especializado y acorde al objeto de investigación. El contenido de las preguntas es idóneo e interesante para realizar la investigación.					X
1.4. Aspecto científico de las preguntas		El texto contiene información que permita encontrar resultados fehacientes. El contenido de las preguntas permiten obtener datos que ayuden al procesamiento de datos. Las preguntas están vinculadas en áreas de importancia de la investigación. Las preguntas se proyectan al desarrollo y conocimiento científico o metodológico del área.					X
TOTAL			0	0	0	0	65
PORCENTAJE DE VALIDACIÓN							100,00

2. SECCIÓN DE OBSERVACIONES	
Ninguna observación	
3. DATOS DEL VALIDADOR	
Nombre y apellido del validador	BARRERA GALLEGOS MONICA XIMENA
Cédula de ciudadanía	1001252061
Título profesional	Magíster en Física y química
Años de experiencia profesional	31
Años de experiencia específica en el área	7
Código ORCID si lo dispone	
FECHA DE VALIDACIÓN	27/12/2023

Gracias por su ayuda

90 a 100% = Válido para aplicar  
79 a 89% = Válido después de corregir observaciones  
68 a 78% = No válido, necesita mejorar  
Menos de 67% = Reformular

**Anexo J. Validación de encuesta para estudiantes por parte de MSC. Correa Vásquez Alberto Rafael**

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



**RÚBRICA PARA EVALUAR EL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

**OBJETIVO:** Validar el instrumento de recolección de información (encuesta a estudiantes) para utilizarlo en el ámbito de la investigación planificada.

**INSTRUCCIONES:** Lea detenidamente cada ítem y coloque una X en la celda que crea se merece la calificación en base a la escala prevista y el valor que usted crea conveniente.

**SI desea realizar observaciones puede escribir las en la parte inferior, por último coloque sus datos y firma respectiva.**

**1. ESTRUCTURA DEL INSTRUMENTO**

**TEMA:** "Entorno virtual de Aprendizaje con material didáctico digital para estudiantes con discapacidad"

ITEM	variables	EXPLICACIÓN DEL ÍTEM	1	2	3	4	5
			Deficiente	Regular	Buena	Muy buena	Substantiva
1.1. Formulación de preguntas.		Claridad en la pregunta Uso de signos de puntuación Presenta una correcta ortografía Presenta escalas valorativas					X
1.2. Pertinencia de las preguntas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudiantes con discapacidad</li> <li>Entorno virtual de Aprendizaje con material didáctico</li> </ul>	Las preguntas están en relación a las variables Las preguntas están en relación a los objetivos de Investigación Las preguntas tienen un vocabulario especializado y acorde al objeto de investigación. El contenido de las preguntas es idóneo e interesante para realizar la investigación.					X
1.3. Contenido de las preguntas		El texto contiene información que permita engendrar resultados científicos Las preguntas permiten obtener datos que ayuden al proceso de investigación. Las preguntas están vinculadas en áreas de importancia de la investigación.					X
1.4. Aspecto científico de las preguntas		Las preguntas se proyectan al desarrollo y conocimiento científico a metodología del área.					X
<b>TOTAL</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>60</b>
			<b>PORCENTAJE DE VALORACIÓN</b>				<b>92,31</b>

**2. SECCIÓN DE OBSERVACIONES**

**3. DATOS DEL VALIDADOR**

Nombre y apellido del validador: CORREA VÁSQUEZ ALBERTO RAFAEL  
 Cédula de ciudadanía: 100442422  
 Título profesional: MASTER UNIVERSITARIO EN DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS (EDUCACIÓN SECUNDARIA Y BACHILLERATO)  
 Años de experiencia profesional: 16  
 Años de experiencia específica en el área: 11  
 Código ORCID si lo dispone: /  
 FECHA DE VALIDACIÓN: 12/11/2023

FIRMA DEL VALIDADOR  
 Correa Vasquez Alberto Rafael

90 a 100% = Válido para aplicar  
 70 a 89% = Válido después de corregir observaciones  
 60 a 69% = No válido, necesita mejorar  
 Menos de 60% = No reformular

**Anexo K. Validación de encuesta para docentes por parte de MSC. Méndez Maigua Alejandra Victoria**

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



**RÚBRICA PARA EVALUAR EL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

**OBJETIVO:** Validar el instrumento de recolección de información (encuesta a docentes) para utilizarlo en el ámbito de la investigación planificada.  
**INSTRUCCIONES:** Lea detenidamente cada ítem y coloque una X en la celda que crea se merece la calificación en base a la escala prevista y el valor que usted crea conveniente.  
 Si desea realizar observaciones puede escribirlos en la parte inferior, por último coloque sus datos y firma respectiva.

**1. ESTRUCTURA DEL INSTRUMENTO**

TEMA: Entorno virtual de Aprendizaje con material didáctico digital para estudiantes con discapacidad

ÍTEM	EXPLICACIÓN DEL ÍTEM	1 Deficiente	2 Regular	3 Buena	4 Muy buena	5 Sobresaliente	
1.1. Formulación de preguntas	Claridad en la pregunta Uso de ítems de puntuación Presenta una correcta ortografía Presenta escalas, valores/ítems Las preguntas están en relación a las variables Las preguntas están en relación al tema. Las preguntas están en relación a los objetivos de investigación.					X	
1.2. Pertinencia de las preguntas	• Estudiantes con discapacidad • Entorno virtual de Aprendizaje con material didáctico					X	
1.3. Contenido de las preguntas	Las preguntas tienen un vocabulario especializado y acorde al objeto de investigación. El contenido de las preguntas es ícono e interesante para realizar la investigación. El texto contiene información que permita encontrar resultados fidedignos. El contenido de las preguntas permiten obtener datos que ayuden al procesamiento de datos. Las preguntas están vinculadas en áreas de importancia de la investigación. Las preguntas se proyectan al desarrollo y conocimiento científico o metodológico del área.					X	
1.4. Aspecto científico de las preguntas						X	
<b>TOTAL</b>		0	0	0	0	65	
						<b>PORCENTAJE DE VALIDACIÓN</b>	<b>100,00</b>

**2. SECCIÓN DE OBSERVACIONES**

Ninguna observación

**3. DATOS DEL VALIDADOR**

Nombre y apellido del validador: Alejandra Victoria Méndez Maigua  
 Cédula de ciudadanía: 1716276405  
 Título profesional: MAGISTER EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN ATENCIÓN INCLUSIVA A LAS NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES  
 Años de experiencia profesional: 12  
 Años de experiencia específica en el área: 7  
 Código ORCID si lo dispone: 27/4/2023  
 FECHA DE VALIDACIÓN: 27/4/2023



*(Firma manuscrita)*  
 FIRMA DEL VALIDADOR  
 Gracias por su ayuda

90 a 100% = Válido para aplicar  
 79 a 89% = Válido después de corregir observaciones  
 68 a 78% = No válido, necesita mejorar  
 Menor de 67% = Reformular

**Anexo L. Validación de encuesta para docentes por parte de MSC. Rivera Castillo Federman Santiago**

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



ÍTEM	variables	EPLICACIÓN DEL ÍTEM	1. ESTRUCTURA DEL INSTRUMENTO					TOTAL	PORCENTAJE DE VALIDACIÓN
			1 Deficiente	2 Regular	3 Buena	4 Muy Buena	5 Sobresaliente		
1.1. Formulación de preguntas		Claridad en la pregunta Uso de signos de puntuación Presenta una correcta ortografía Presenta escalas valorativas Las preguntas están en relación a las variables Las preguntas están en relación al tema. Las preguntas están en relación a los objetivos de investigación							
1.2. Pertinencia de las preguntas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudiantes con discapacidad</li> <li>Entorno virtual de Aprendizaje con material didáctico</li> </ul>	Las preguntas tienen un vocabulario especializado y acorde al objeto de investigación. El contenido de las preguntas es lúdico e interesante para realizar la investigación. El texto contiene información que permita encontrar resultados fehacientes. El contenido de las preguntas permiten obtener datos que ayuden al procesamiento de datos. Las preguntas están vinculadas en áreas de importancia de la investigación. Las preguntas se proyectan al desarrollo y conocimiento científico o metodológico del área.							
1.3. Contenido de las preguntas									
1.4. Aspecto científico de las preguntas									
TOTAL			0	0	0	0	0	65	
TOTAL								65	100,00

2. SECCIÓN DE OBSERVACIONES

Ninguna observación

3. DATOS DEL VALIDADOR	
Nombre y apellido del validador	Federman Santiago Rivera Castillo
Cédula de ciudadanía	1002769782
Título profesional	Magíster en Tecnología e Innovación Educativa
Años de experiencia profesional	7
Años de experiencia específica en el área	3
Código ORCID iD si lo dispone	
FECHA DE VALIDACIÓN	27/12/2023

90 a 100% = Válido para publicar  
70 a 89% = Válido después de corregir observaciones  
60 a 69% = No válido, necesita mejorar  
Menos de 60% = Reformular

  
FIRMA DEL VALIDADOR  
Gracias por su ayuda

**Anexo M. Validación de encuesta para docentes por parte de MSC. Barrera Gallegos Mónica Ximena**

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



**RÚBRICA PARA EVALUAR EL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

**OBJETIVO:** Validar el instrumento de recolección de información (encuesta a docentes) para utilizarlo en el ámbito de la investigación planificada.

**INSTRUCCIONES:** Lea detenidamente cada ítem y coloque una X en la celda que crea se merece la calificación en base a la escala prevista y el valor que usted crea conveniente.

Si desea realizar observaciones puede escribirlas en la parte inferior, por último coloque sus datos y firma respectiva.

**TEMA:** "Entorno virtual de Aprendizaje con material didáctico digital para estudiantes con discapacidad"

**1. ESTRUCTURA DEL INSTRUMENTO**

ÍTEM	EXPLICACIÓN DEL ÍTEM	1 Deficiente	2 Regular	3 Buena	4 Muy buena	5 Subrayante
1.1. Formulación de preguntas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Claridad en la pregunta</li> <li>Uso de signos de puntuación</li> <li>Presenta una correcta ortografía</li> <li>Presenta escalas valorativas</li> <li>Las preguntas están en relación a las variables</li> <li>Las preguntas están en relación al tema.</li> <li>Las preguntas están en relación a los objetivos de investigación</li> </ul>					X
1.2. Pertinencia de las preguntas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudiantes con discalculia</li> <li>Entorno virtual de Aprendizaje con material didáctico</li> </ul>					X
1.3. Contenido de las preguntas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las preguntas tienen un vocabulario especializado y acorde al objeto de investigación.</li> <li>El contenido de las preguntas es idóneo e interesante para realizar la investigación.</li> <li>El texto contiene información que permita encontrar resultados fidedignos.</li> <li>El contenido de las preguntas permiten obtener datos que ayuden al procesamiento de datos.</li> <li>Las preguntas están vinculadas en áreas de importancia de la investigación.</li> <li>Las preguntas se proyectan al desarrollo y conocimiento científico o metodológico de área.</li> </ul>					X
1.4. Aspecto científico de las preguntas						X
<b>TOTAL</b>		0	0	0	0	65
						<b>65</b>
						<b>100,00</b>

Ninguna observación

**2. SECCIÓN DE OBSERVACIONES**

3. DATOS DEL VALIDADOR	
Nombre y apellido del validador	BARBERA GALLEGOS MONICA XIMENA
Cédula de ciudadanía	1001872061
Título profesional	Magister en física y química
Años de experiencia profesional	31
Años de experiencia específica en el área	7
Código ORCID al lo dispone	
FECHA DE VALIDACIÓN	27/4/2023

90 a 100% = Válido para usar  
79 a 89% = Válido después de corregir observaciones.  
68 a 78% = No válido, necesita mejorar  
Menos de 67% = Reformular

*[Firma manuscrita]*  
FIRMA DEL VALIDADOR

Graedias por su ayuda

**Anexo N. Validación de encuesta para docentes por parte de MSC. Correa Vásquez Alberto Rafael**

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



**RÚBRICA PARA EVALUAR EL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

**OBJETIVO:** Validar el instrumento de recolección de información (encuesta a docentes) para utilizarlo en el ámbito de la investigación planificada.

**INSTRUCCIONES:** Lea detenidamente cada ítem y coloque una X en la celda que crea se merece la calificación en base a la escala prevista y el valor que usted crea conveniente.

SI desea realizar observaciones puede escribir las en la parte inferior, por último coloque sus datos y firma respectiva.

**1. ESTRUCTURA DEL INSTRUMENTO**

TEMA: "Entorno virtual de Aprendizaje con material didáctico digital para estudiantes con discapacidad"

ÍTEM	variables	EXPLICACIÓN DEL ÍTEM	1 Deficiente	2 Regular	3 Buena	4 Muy buena	5 Sobralmente
1.1. Formulación de preguntas		Cambios en la pregunta Uso de signos de puntuación Presenta una correcta ortografía Presenta coherencia y claridad Las preguntas están en relación a los saberes Las preguntas están en relación a los objetivos de investigación.					X
1.2. Pertinencia de las preguntas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudiantes con discapacidad</li> <li>Entorno virtual de Aprendizaje con material didáctico</li> </ul>	Las preguntas tienen un vocabulario especializado y acorde al objeto de investigación. El contenido de las preguntas problematiza e interesante para realizar la investigación. El texto contiene información que permita encontrar respuestas. El contenido de las preguntas permiten obtener datos que apoyen al procesamiento de datos.					X
1.3. Contenido de las preguntas		Las preguntas están vinculadas en áreas de importancia de la investigación. Las preguntas se proyectan al desarrollo y conocimiento científico o metodológico del área.					X
1.4. Aspecto técnico de las preguntas							X
<b>TOTAL</b>			0	0	0	0	65
			<b>PORCENTAJE DE VALUACIÓN:</b>				<b>100,00</b>

**2. SECCIÓN DE OBSERVACIONES**

**3. DATOS DEL VALIDADOR**

Nombre y apellido del validador	CORREA VÁSQUEZ ALBERTO RAFAEL
Cédula de ciudadanía	109246232
Título profesional	MAESTRO UNIVERSITARIO EN DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN SECUNDARIA Y BACHILLERATO
Años de experiencia profesional	15
Años de experiencia específica en el área	14
Código ORCID si lo dispone	
FECHA DE VALIDACIÓN	27/07/2023

80 a 100% = Válido para publicar  
70 a 80% = Válido después de corregir observaciones  
60 a 70% = No válido, necesita mejorar  
Menos de 60% = Reformular

**FIRMA DEL VALIDADOR**  
Gracias por su ayuda

**Anexo O.** Oficio de solicitud de autorización de acceso a documento de DECE  
formatos de prueba de discalculia



## UNIDAD EDUCATIVA COTACACHI

Acuerdo Ministerial MEC No. 4066 – agosto 11/1995- Resolución UE "Cotacachi" No. 42 DP-CEZ-1-2014  
Cotacachi, 17 de Febrero de 2023  
Ecuador – Imbabura – Cotacachi

Msc.  
Cléver Cerpa  
RECTOR UNIDAD EDUCATIVA COTACACHI  
Presente. –

De mis consideraciones

A nombre de Luis Humberto López Jácome portador de la C.I. 171764121-9 reciba un atento y cordial saludo.

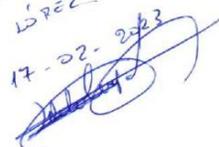
El motivo del mismo es para solicitarle muy comedidamente se me deje revisar los documentos de respaldo de Bienestar Estudiantil de su institución principalmente en el Test de discalculia del MINEDUC, para poder ejecutar en el proyecto de tesis "Entornos virtuales de aprendizaje con material didáctico digital para estudiantes con discalculia".

Particular que solicito para los fines correspondientes.

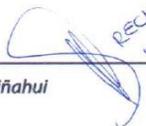
Atentamente,

  
Ing. Luis Lopez Jácome



RECIBIDO Y AUTORIZADO  
POR MAUR MSc. ALEJANDRA MENDOZA  
COORDINAR EL INTERÉS DEL  
ING. LUIS LÓPEZ  
17-02-2023  




RECIBIDO  
17-FEB  


Dirección: Calle Filemón Proaño y Waminka Rumiñahui  
Telf: 062915866 - 062915821  
email: uecotacachi@gmail.com

**Anexo P.** Oficio de solicitud de autorización de acceso utilización de test de discalculia del ministerio de educación.



## UNIDAD EDUCATIVA COTACACHI

Acuerdo Ministerial MEC No. 4066 – agosto 11/1995- Resolución UE “Cotacachi” No. 42 DP-CEZ-1-2014  
ECUADOR – IMBABURA- COTACACHI

Cotacachi, 17 de Febrero de 2023

Msc.  
Alejandra Méndez  
DECE UNIDAD EDUCATIVA COTACACHI  
Presente. –

De mis consideraciones

A nombre de Luis Humberto López Jácome portador de la C.I. 171764121-9 reciba un atento y cordial saludo.

El motivo del mismo es para solicitarle muy comedidamente se me autorice el uso del Test “Evaluación del conocimiento matemático Benton – Luria / Adaptación Mariana Chadwick W. y Mónica Fuentes A, para poder ejecutar en el proyecto de tesis “Entornos virtuales de aprendizaje con material didáctico digital para estudiantes con discalculia”.

Particular que solicito para los fines correspondientes.

Atentamente,

  
Ing. Luis López Jácome



Recibido y autorizado  
el uso de test B.L.  
  
Alejandra Méndez  
17 febrero 2023

Dirección: Calle Filemón Proaño y Waminka Rumiñahui  
Telf: 062915866 - 062915821  
email: uecotacachi@gmail.com

**Anexo Q.** Encuesta dirigida para niños de 5 a 7 años (1, 2, 3 EGB)

El objetivo de la encuesta es recopilar información detallada para identificar estudiantes con posible discalculia de la Unidad Educativa Cotacachi, con la finalidad de elaborar un entorno virtual de aprendizaje (EVA) con recursos didácticos digitales que servirá para fortalecer las temáticas con detectadas.

Instrucciones:

Vamos a realizar un juego de caritas para expresar cómo nos sentimos.

Ejemplo:

La carita que está llorando significa que alguien se siente muy triste.

La carita sonriente significa que alguien se siente muy feliz.

Puedes elegir la carita que mejor represente cómo te sientes ahora mismo, según la pregunta.

Datos técnicos

Nombre del estudiante \_\_\_\_\_

GRADO (EGB): 1 Grado ( ) 2 Grado ( ) 3 Grado ( )

Rango de edad: 5 Años ( ) 6 Años ( ) 7 Años ( )

Identidad étnica que se auto denomina: Mestizo ( ) Indígena ( ) Afrodescendiente ( )

Montubio ( ) Blanco ( )

Genero: Masculino ( ) femenino ( )

Cuestionario

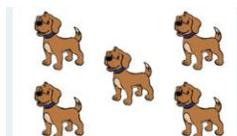
1. ¿Te sientes feliz cuando juegas con legos de construcción? Mira todas estas caritas y cuál crees que representa mejor tu respuesta.



2. ¿Cuándo juegas con juguetes que incluyen números o formas como te sientes? Mira todas estas caritas y cuál crees que representa mejor tu respuesta.



3. ¿Puedes contar cuántos perritos hay en esta imagen?



4. ¿Cuándo reconoces y nombras los números como te sientes? Mira todas estas caritas y cuál crees que representa mejor tu respuesta.



5. ¿Cómo te sientes cuando cuentas cosas o aprendes sobre los números? Mira todas estas caritas y cuál crees que representa mejor tu respuesta.



6. ¿Has usado la computadora o el celular para aprender cosas nuevas en la escuela o en casa? Mira todas estas caritas y cuál crees que representa mejor tu respuesta.



7. ¿Te parece fácil o difícil encontrar cosas para aprender en la computadora o celular? Mira todas estas caritas y cuál crees que representa mejor tu respuesta.



8. Cuando usas la computadora o el celular para aprender, ¿sientes que aprendes mejor y más rápido que si lo hicieras en papel? Mira todas estas caritas y cuál crees que representa mejor tu respuesta.



9. ¿Alguna vez has hablado con tus amigos en la computadora o en el celular para hacer tareas o aprender juntos? Mira todas estas caritas y cuál crees que representa mejor tu respuesta.



10. ¿Te gusta escuchar canciones o ver videos sobre números, resolver problemas divertidos o hablar con alguien sobre matemáticas? Mira todas estas caritas y cuál crees que representa mejor tu respuesta.



**Anexo R.** Encuesta dirigida para niños de 8 a 11 años (4, 5, 6, 7 EGB)

El objetivo de la encuesta es recopilar información detallada para identificar estudiantes con posible discalculia de la Unidad Educativa Cotacachi, con la finalidad de elaborar un entorno virtual de aprendizaje (EVA) con recursos didácticos digitales que servirá para fortalecer las temáticas con detectadas.

Instrucciones:

Esta encuesta debe ser llenada libre y voluntariamente por el participante de la investigación.

La encuesta tiene una duración estimada de 5 minutos

Para dar por terminada la encuesta deben estar respondidas todas las preguntas

En una escala del 1 al 5, donde 5 indica " Totalmente de acuerdo" y 1 indica " Totalmente en desacuerdo" elija la que usted le parezca más adecuada.

Datos técnicos

Nombre del estudiante \_\_\_\_\_

GRADO (EGB): 4 Grado ( ) 5 Grado ( ) 6 Grado ( ) 7 Grado ( )

Rango de edad: 6 A 7 Años ( ) 8 A 9 Años ( ) 10 A 11 Años ( ) 12 A 13 Años ( ) 14 A 15 Años ( )

Identidad étnica que se auto denomina: Mestizo ( ) Indígena ( ) Afrodescendiente ( )

Montubio ( ) Blanco ( )

Género: Masculino ( ) femenino ( )

Cuestionario

1. ¿Como te sientes resolviendo problemas de matemáticas?
  - a. Totalmente inseguro
  - b. Inseguro
  - c. Ni inseguro ni seguro
  - d. Seguro
  - e. Totalmente seguro
2. ¿Cómo te sientes al resolver problemas de matemáticas?
  - a. Totalmente inseguro
  - b. Inseguro
  - c. Ni inseguro ni seguro
  - d. Seguro

- e. Totalmente seguro
3. ¿Cómo te sientes cuando tienes que leer y comprender un problema matemático?
- a. Totalmente inseguro
  - b. Inseguro
  - c. Ni inseguro ni seguro
  - d. Seguro
  - e. Totalmente seguro
4. ¿Cómo te sientes cuando tienes que resolver problemas matemáticos?
- a. Totalmente inseguro
  - b. Inseguro
  - c. Ni inseguro ni seguro
  - d. Seguro
  - e. Totalmente seguro
5. ¿Te resulta fácil contar y sumar objetos como frutas o juguetes?
- a. Totalmente difícil
  - b. Difícil
  - c. Ni difícil ni fácil
  - d. Fácil
  - e. Totalmente fácil
6. ¿Con qué frecuencia utilizas los recursos didácticos en línea para aprender?
- a. Nunca
  - b. Raramente
  - c. A veces
  - d. A menudo
  - e. Siempre
7. ¿Crees que los recursos didácticos en línea te han ayudado a mejorar tus habilidades de aprendizaje?
- a. Nunca
  - b. Raramente
  - c. A veces
  - d. A menudo
  - e. Siempre

8. ¿Qué tan fácil es para ti encontrar los recursos didácticos en línea que necesitas para aprender?
- a. Muy difícil
  - b. Difícil
  - c. Ni difícil ni Fácil
  - d. Fácil
  - e. Muy fácil
9. ¿Con qué frecuencia utilizas los foros y comunidades en línea para discutir y colaborar con otros estudiantes?
- a. Nunca
  - b. Raramente
  - c. A veces
  - d. A menudo
  - e. Siempre
10. ¿Qué tipo de recursos didácticos en línea te gustaría ver más en el entorno virtual de aprendizaje?
- a. Textos, guías y manuales educativos en línea
  - b. Videos educativos
  - c. Simulaciones y modelos interactivos
  - d. Ejercicios y actividades en línea
  - e. Juegos educativos
  - f. Herramientas y aplicaciones de aprendizaje en línea
  - g. Foros y comunidades en línea para la discusión y colaboración

### **Anexo S. Encuesta dirigida para niños de 8 a 14 años (8, 9, 10 EGB)**

El objetivo de la encuesta es recopilar información detallada para identificar estudiantes con posible discalculia de la Unidad Educativa Cotacachi, con la finalidad de elaborar un entorno virtual de aprendizaje (EVA) con recursos didácticos digitales que servirá para fortalecer las temáticas con detectadas.

#### Instrucciones

PARA NIÑOS DE 8 A 14 AÑOS (8,9,10)

Esta encuesta debe ser llenada libre y voluntariamente por el participante de la investigación.

La encuesta tiene una duración estimada de 5 minutos

Para dar por terminada la encuesta deben estar respondidas todas las preguntas

En una escala del 1 al 5, donde 5 indica " Totalmente de acuerdo" y 1 indica " Totalmente en desacuerdo" elija la que usted le parezca más adecuada.

#### Datos técnicos

Nombre del estudiante \_\_\_\_\_

GRADO (EGB): 8 Grado ( ) 9 Grado A ( ) 9 Grado B ( ) 10 Grado A ( ) 10 Grado B ( )

Rango de edad: 9 A 10 Años ( ) 11 A 12 Años ( ) 13 A 14 Años ( ) 15 A 16 Años ( )

Identidad étnica que se auto denomina: Mestizo ( ) Indígena ( ) Afrodescendiente ( )

Montubio ( ) Blanco ( )

Género: Masculino ( ) femenino ( )

#### Cuestionario

1. ¿Te resulta difícil entender las instrucciones de problemas matemáticos?
  - a. Totalmente difícil
  - b. Difícil
  - c. Ni difícil ni fácil
  - d. Fácil
  - e. Totalmente fácil
2. ¿Cómo te sientes al trabajar con fracciones?
  - a. Totalmente mal
  - b. Mal
  - c. Ni mal ni bien
  - d. Bien
  - e. Totalmente bien
3. ¿Qué tan seguido sientes que tienes dificultades para leer o entender los números?

- a. Nunca
  - b. Raramente
  - c. A veces
  - d. Frecuentemente
  - e. Siempre
4. ¿Te resulta difícil realizar cálculos mentales simples (como sumas y restas) sin usar papel y lápiz?
- a. Totalmente difícil
  - b. Difícil
  - c. Ni difícil ni fácil
  - d. Fácil
  - e. Totalmente fácil
5. ¿Qué tan difícil te resulta hacer operaciones matemáticas simples como sumas, restas, multiplicaciones y divisiones?
- a. Totalmente difícil
  - b. Difícil
  - c. Ni difícil ni fácil
  - d. Fácil
  - e. Totalmente fácil
6. ¿Con qué frecuencia utilizas los recursos didácticos en línea para aprender?
- a. Nunca
  - b. Raramente
  - c. A veces
  - d. Frecuentemente
  - e. Siempre
7. ¿Crees que los recursos didácticos en línea te han ayudado a mejorar tus habilidades de aprendizaje?
- a. Nunca
  - b. Raramente
  - c. A veces
  - d. Frecuentemente
  - e. Siempre

8. ¿Qué tan fácil es para ti encontrar los recursos didácticos en línea que necesitas para aprender?
  - a. Muy difícil
  - b. Difícil
  - c. Ni difícil ni Fácil
  - d. Fácil
  - e. Muy fácil
9. ¿Con qué frecuencia utilizas los foros y comunidades en línea para discutir y colaborar con otros estudiantes?
  - a. Nunca
  - b. Raramente
  - c. A veces
  - d. A menudo
  - e. Siempre
10. ¿Qué tipo de recursos didácticos en línea te gustaría ver más en el entorno virtual de aprendizaje?
  - a. Textos, guías y manuales educativos en línea
  - b. Videos educativos
  - c. Simulaciones y modelos interactivos
  - d. Ejercicios y actividades en línea
  - e. Juegos educativos
  - f. Herramientas y aplicaciones de aprendizaje en línea
  - g. Foros y comunidades en línea para la discusión y colaboración

## **Anexo T.** Encuesta dirigida para niños de 15 a 18 años 1, 2 y 3 bachillerato

El objetivo de la encuesta es recopilar información detallada para identificar estudiantes con posible discalculia de la Unidad Educativa Cotacachi, con la finalidad de elaborar un entorno virtual de aprendizaje (EVA) con recursos didácticos digitales que servirá para fortalecer las temáticas con detectadas.

### Instrucciones

Esta encuesta debe ser llenada libre y voluntariamente por el participante de la investigación.

La encuesta tiene una duración estimada de 5 minutos

Para dar por terminada la encuesta deben estar respondidas todas las preguntas

En una escala del 1 al 5, donde 5 indica " Totalmente de acuerdo" y 1 indica " Totalmente en desacuerdo" elija la que usted le parezca más adecuada.

### Datos técnicos

Nombre del estudiante \_\_\_\_\_

GRADO (EGB): 1 Bachillerato BGU A ( ) 1 Bachillerato BGU B ( ) 1 Bachillerato confecciones A ( ) 1 Bachillerato confecciones A ( ) 1 Bachillerato confecciones B ( ) 1 Bachillerato Calzado A ( ) 2 Bachillerato BGU A ( ) 2 Bachillerato BGU B ( ) 2 Bachillerato confecciones A ( ) 2 Bachillerato confecciones A ( ) 2 Bachillerato confecciones B ( ) 2 Bachillerato Calzado A ( ) 3 Bachillerato BGU A ( ) 3 Bachillerato BGU B ( ) 3 Bachillerato confecciones A ( ) 3 Bachillerato confecciones A ( ) 3 Bachillerato confecciones B ( ) 3 Bachillerato Calzado A ( )

Rango de edad: 15 a 16 años ( ) 17 a 18 Años ( ) 19 a más años ( )

Identidad étnica que se auto denomina: Mestizo ( ) Indígena ( ) Afrodescendiente ( )

Montubio ( ) Blanco ( )

Género: Masculino ( ) femenino ( )

### Cuestionario

1. ¿Cómo calificarías tu habilidad para resolver problemas matemáticos verbales en situaciones cotidianas?
  - a. Muy deficiente
  - b. Deficiente
  - c. Promedio
  - d. Buena
  - e. Muy buena

2. ¿Te cuesta trabajo entender las relaciones entre los números?
  - a. Totalmente difícil
  - b. Difícil
  - c. Ni difícil ni fácil
  - d. Fácil
  - e. Totalmente fácil
3. ¿Al realizar cálculos matemáticos que involucren palabras o letras se te hace?
  - a. Muy difícil
  - b. Difícil
  - c. Ni difícil ni fácil
  - d. Fácil
  - e. Muy fácil
4. Te sientes frustrado@ o ansioso@ cuando intentas realizar operaciones matemáticas mentales?
  - a. Totalmente en desacuerdo
  - b. Desacuerdo
  - c. Ni desacuerdo ni acuerdo
  - d. De cuerdo
  - e. Totalmente de cuerdo
5. ¿Estas con tus habilidades para realizar cálculos mentales simples, como sumar o restar números de un solo dígito?
  - a. Totalmente en desacuerdo
  - b. Desacuerdo
  - c. Ni desacuerdo ni acuerdo
  - d. De cuerdo
  - e. Totalmente de cuerdo
6. ¿Con qué frecuencia utilizas los recursos didácticos en línea para aprender?
  - a. Nunca
  - b. Raramente
  - c. A veces
  - d. Frecuentemente
  - e. Siempre

7. ¿Crees que los recursos didácticos en línea te han ayudado a mejorar tus habilidades de aprendizaje?
- Nunca
  - Raramente
  - A veces
  - Frecuentemente
  - Siempre
8. ¿Qué tan fácil es para ti encontrar los recursos didácticos en línea que necesitas para aprender?
- Muy difícil
  - Difícil
  - Ni difícil ni Fácil
  - Fácil
  - Muy fácil
9. ¿Con qué frecuencia utilizas los foros y comunidades en línea para discutir y colaborar con otros estudiantes?
- Nunca
  - Raramente
  - A veces
  - A menudo
  - Siempre
10. ¿Qué tipo de recursos didácticos en línea te gustaría ver más en el entorno virtual de aprendizaje?
- Textos, guías y manuales educativos en línea
  - Videos educativos
  - Simulaciones y modelos interactivos
  - Ejercicios y actividades en línea
  - Juegos educativos
  - Herramientas y aplicaciones de aprendizaje en línea
  - Foros y comunidades en línea para la discusión y colaboración

**Anexo U.** Unidad educativa Cotacachi pos-test

“Evaluación del Conocimiento Matemático” Benton – Luria / Adaptación Mariana Chadwick W. y Mónica Fuentes A

Esta evaluación es para 7 año según el avance académico en la fecha de 05/08/2023

Entorno virtual de Aprendizaje con material didáctico digital para estudiantes con discalculia

Datos técnicos

Nombre: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

F. Nacimiento: \_\_\_\_\_

F. Evaluación: \_\_\_\_\_

Cuestionario cada pregunta tiene un peso de 2 puntos

1. Si tengo sesenta panes y me como doce panes cuantos panes tendré
  - a. 48 respuesta correcta
  - b. 47
  - c. 49
2. Si tengo tres mil doscientos huevos y se me rompen doscientos treinta cuantos huevos tengo
  - a. 2970 huevos respuesta correcta
  - b. 2870 huevos
  - c. 3200 huevos
3. Si compro un vehículo que me cuesta 2.809.000 dólares y al comprarlo me descuentan 200.000 dólares cuánto dinero pago en realidad
  - a. 2.609.000 respuesta correcta
  - b. 2.900.000
  - c. 2.709.00
4. Ana compra 5 kg de papas, si 2 kg cuestan 0.80 \$, ¿cuánto pagará Ana?
  - a. 2 dólares respuesta correcta
  - b. 4 dólares
  - c. 1 dólar

5. Un automóvil recorre 240 km en 3 horas. ¿Cuántos kilómetros habrá recorrido en 2 horas?
- a. 160 km respuesta correcta
  - b. 120 km
  - c. 270 km

**Anexo V.** Unidad educativa Cotacachi pos-test

“Evaluación del Conocimiento Matemático” Benton – Luria / Adaptación Mariana Chadwick W. y Mónica Fuentes A

Esta evaluación es para 7 año según el avance académico en la fecha de 05/11/2023

Entorno virtual de Aprendizaje con material didáctico digital para estudiantes con discalculia

Datos técnicos

Nombre: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

F. Nacimiento: \_\_\_\_\_

F. Evaluación: \_\_\_\_\_

Cuestionario cada pregunta tiene un puntaje de 1 punto

1. Para comprar el regalo de su padre, Juan ha puesto 10 euros y Patricia ha puesto 3 veces más dinero que él. ¿Cuánto dinero ha puesto Patricia?
  - a. Patricia ha puesto 30                      Respuesta
  - b. Patricia ha puesto 25
  - c. Patricia ha puesto 35
  - d. NINGUNA DE LAS ANTERIORES
2. Sergio es conductor de autobús. Me ha dicho que, si no hiciese ninguna parada y mantuviese siempre la velocidad de 80 kilómetros por hora, tardaría en hacer su recorrido exactamente 2 horas. ¿Cuántos kilómetros mide su recorrido?
  - a. Su recorrido mide 150 kilómetros.
  - b. Su recorrido mide 160 kilómetros.                      Respuesta
  - c. Su recorrido mide 170 kilómetros.
  - d. NINGUNA DE LAS ANTERIORES
3. SI TENEMOS  $84 \div 4$

- a. 21 Respuesta
- b.  $\frac{1}{6}$
- c. 20
- d. NINGUNA DE LAS ANTERIORES
4. SI TENEMOS  $208 \div 8$
- a. 17
- b. 26 Respuesta
- c. 14
- d. NINGUNA DE LAS ANTERIORES
5. *Al llegar al hotel nos han dado un mapa con los lugares de interés de la ciudad, y nos han dicho que 5 centímetros del mapa representan 600 metros de la realidad. Hoy queremos ir a un parque que se encuentra a 8 centímetros del hotel en el mapa. ¿A qué distancia del hotel se encuentra este parque?*
- a. El parque se encuentra a 960 metros del hotel Respuesta
- b. El parque se encuentra a 690 metros del hotel
- c. NINGUNO DE LOS ANTERIORES
6. Un automóvil recorre 240 km en 3 horas. ¿Cuántos kilómetros habrá recorrido en 2 horas?
- a. 160 KM Respuesta
- b. 60KM
- c. 260KM
7. Ana compra 5 kg de patatas, si 2 kg cuestan 0.80 dólares, ¿cuánto pagará Ana?
- a. 2 dólares Respuesta
- b. 4 dólares
- c. Ninguna de las anteriores
8. Si tengo sesenta panes y me como doce panes cuantos panes tendré
- a. 48 panes Respuesta
- b. 52 panes
- c. 38 panes
9. Si tengo tres mil doscientos huevos y se me rompen doscientos treinta cuantos huevos tengo
- a. 2970 huevos Respuesta

- b. 20970 huevos
- c. 29700 huevos
- d. 29700 huevos

10. Si compro un vehículo que me cuesta 28.090.00 dólares y al comprarlo me descuentan 200000 dólares cuánto dinero pago en realidad

- a. 27.890.000
- b. 28.090.00
- c. 200000
- d. 17.890.000

Respuesta