

**Matemáticas en un Clic: Fortaleciendo el Pensamiento Matemático de los Estudiantes de
Curso Cuarto A de la Institución Educativa Magdalena en Sogamoso Boyacá**

Neyla Yinime Viasús Piñeros

Asesora

Dra. María Camila González Reina

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias de la Educación ECEDU

Maestría en Educación

2024

Agradecimientos

Este proyecto aplicado de investigación no habría sido posible sin el invaluable apoyo de las siguientes personas y organizaciones:

Especialista Pedro Núñez Cala, rector de la Institución Educativa Magdalena de Sogamoso, Boyacá, quien brindó la oportunidad de desarrollar el proyecto con los estudiantes del Curso Cuarto A.

Padres de familia del Curso Cuarto A, quienes otorgaron su consentimiento para que sus hijos participaran en el proyecto.

Estudiantes del Curso Cuarto A, protagonistas del proyecto, quienes con entusiasmo y dedicación completaron las actividades del módulo y aportaron significativamente a la investigación.

Fundación Cultivarte, por permitir el uso de su sala de informática, donde los estudiantes interactuaron con el Recurso Educativo Digital Matediviértete.

Doctora María Camila González Reina, docente de la Universidad Nacional Abierta y Distancia y directora del proyecto aplicado de investigación, quien guio y acompañó el desarrollo del proyecto desde su fase inicial hasta la sustentación final.

A todos ellos, expreso mi más sincero agradecimiento por su invaluable colaboración.

Resumen

El dominio de las matemáticas es fundamental para el éxito académico y personal. Sin embargo, los resultados de las pruebas Alfa 4° y Evaluar para Avanzar del año 2022 revelaron un bajo rendimiento en pensamiento matemático entre los estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa Magdalena en Sogamoso. Se propuso abordar esta problemática mediante la implementación del Recurso Educativo Digital (RED) Matediviértete. Matediviértete fue una herramienta novedosa y atractiva diseñada para fortalecer los cinco componentes del pensamiento matemático: Pensamiento Aleatorio, Pensamiento Métrico, Pensamiento Espacial, Pensamiento Numérico y Pensamiento Variacional. Para lograr resultados positivos, se implementó una investigación-acción, utilizando el modelo hipotético deductivo y las técnicas de observación participante. Los instrumentos de recolección de datos incluyeron pruebas de saberes previos, evaluaciones, coevaluaciones, autoevaluaciones, encuestas de satisfacción y comparación de evaluaciones externas. El proyecto se desarrolló en cuatro etapas:

Diagnóstico. Se realizó un análisis de los resultados de las pruebas Alfa 4° 2022 para identificar las debilidades y las propuestas de mejora.

Diseño. Se elaboró un guion para la creación de Matediviértete, tomando en cuenta las falencias encontradas en el diagnóstico y siguiendo un modelo instruccional adecuado. A partir del guion, se creó el RED en la plataforma Genially con elementos de creación propia y elementos tomados de internet, respetando los derechos de autor.

Implementación. Se aplicó Matediviértete a los estudiantes de Cuarto A de la Institución Educativa Magdalena en dos escenarios: uno teórico en el aula y otro práctico en la Fundación Cultivarte.

Análisis. Se compararon las pruebas de saberes previos con las evaluaciones finales para cada módulo, las pruebas externas Alfa 4° 2022 y Alfa Plus 4° 2023, y Evaluar para Avanzar cuadernillo 1 de los años 2022 y 2023.

Como resultado de la implementación de Matediviértete se observó un impacto positivo en el fortalecimiento de cuatro de los cinco tipos del pensamiento matemático, lamentablemente, no hubo un avance significativo en Pensamiento Aleatorio.

Para mejorar la herramienta Matediviértete en el pensamiento Aleatorio es importante fortalecer la comprensión lectora de los estudiantes, promover ejercicios que permitan identificar datos explícitos e implícitos y proponer este recurso para niveles inferiores de la Institución Educativa. Los resultados mostraron que el uso de herramientas tecnológicas novedosas y atractivas como Matediviértete puede ser un factor coadyuvante en el aprendizaje de las matemáticas. El RED Matediviértete fue base fundamental para fortalecer el pensamiento matemático en estudiantes de cuarto A. Se recomienda continuar su desarrollo y replicarlo.

Palabras clave: Pensamiento, Componentes, Competencias, Educación, Innovación.

Abstract

Mathematics is essential for academic and personal success. However, the results of the Alfa 4° and Evaluar para Avanzar tests in 2022 revealed low performance in mathematical thinking among fourth-grade students at the Magdalena School in Sogamoso.

To address this problem, the implementation of the Digital Educational Resource (RED) Matediviértete was proposed. Matediviértete was a novel and attractive tool designed to strengthen the five components of mathematical thinking: Random Thinking, Metric Thinking, Spatial Thinking, Numerical Thinking, and Variational Thinking.

To achieve positive results, an action-research was implemented, using the hypothetical-deductive model and participant observation techniques. The data collection instruments included pre-knowledge tests, evaluations, co-evaluations, self-evaluations, satisfaction surveys, and comparison of external evaluations.

The project was developed in four stages:

Diagnosis. An analysis of the results of the Alfa 4° 2022 tests was carried out to identify weaknesses and improvement proposals.

Design. A script was developed for the creation of Matediviértete, taking into account the shortcomings found in the diagnosis and following an appropriate instructional model. Based on the script, the RED was created on the Genially platform with self-created elements and elements taken from the internet, respecting copyrights.

Implementation. Matediviértete was applied to the students of Fourth Grade A of the Institución Educativa Magdalena in two scenarios: one theoretical in the classroom and one practical in the Cultivarte Foundation.

Analysis. The pre-knowledge tests were compared with the final evaluations for each module, the external tests Alfa 4° 2022 and Alfa Plus 4° 2023, and the Evaluar para Avanzar booklet 1 of the years 2022 and 2023.

As a result of the implementation of Matediviértete, a positive impact was observed in the strengthening of four of the five types of mathematical thinking. Unfortunately, there was no significant progress in Random Thinking.

To improve the Matediviértete tool in Random Thinking, it is important to:

Strengthen students' reading comprehension.

Promote exercises that allow the identification of explicit and implicit data.

Propose this resource for lower levels of the Educational Institution.

The results showed that the use of novel and attractive technological tools such as Matediviértete can be a contributing factor in the learning of mathematics. The RED Matediviértete was a fundamental basis for strengthening mathematical thinking in fourth-grade students. It is recommended to continue its development and replicate it.

Keywords: Thinking, Components, Skills, Education, Innovation

Tabla de Contenido

Introducción	14
Justificación	16
Planteamiento del Problema	20
Pregunta de Investigación	26
Objetivos	27
Objetivo General	27
Objetivos Específicos.....	27
Marco Referencial.....	28
Antecedentes	28
Nivel Internacional.....	28
Nivel Nacional	32
Marco Teórico.....	36
Pensamiento Matemático	36
Pensamiento Aleatorio y Sistema de Datos	36
Pensamiento Variacional y Sistemas Algebraicos	36
Pensamiento Espacial y Sistemas Geométricos	37
Pensamiento Métrico y Sistemas de Medida	37
Competencias Matemáticas	38
Formulación, Tratamiento y Resolución de Problemas	38
Modelación	38
Comunicación	39
Razonamiento	40

Formulación, Comparación y Ejercitación de Procedimientos.....	40
Componentes Según el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación	
Superior (ICFES)	41
Componente Numérico-Variacional	41
Componente Espacial-Métrico.....	41
Componente Aleatorio	42
Malla de Aprendizaje Matemáticas Grado Cuarto.....	42
Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA).....	44
Pensamiento Aleatorio DBA 10.....	44
Pensamiento Numérico DBA 2.....	45
Pensamiento Variacional DBA 9:.....	45
Pensamiento Métrico DBA 4:.....	45
Pensamiento Espacial DBA 6:	45
Aprendizaje Colaborativo	45
Conectivismo	47
Recursos Educativos Digitales.....	49
Metodología	52
Enfoque investigativo	52
Modelo	53
Tipo de investigación.....	55
Instrumentos.....	56
Etapas del Proyecto Aplicado	57
Primera Etapa.....	58

Segunda Etapa.....	60
Tercera Etapa	65
Cuarta Etapa.....	68
Resultados y Análisis.....	70
Comparación de Saberes Previos con Evaluación Final Módulo Uno Pensamiento Aleatorio	70
Comparación de Resultados Pruebas Saberes Previos y Evaluación Final Módulo Dos Pensamiento Métrico y Pensamiento Espacial	72
Comparación de Resultados Pruebas Saberes Previos y Evaluación Final Módulo Tres Pensamiento Numérico y Variacional.	76
Análisis Comparativo del Rendimiento de los Estudiantes del Curso Cuarto A en las pruebas Alfa 4° 2022 y Alfa Plus 4° 2023.....	80
Análisis comparativo del rendimiento de los estudiantes del curso Cuarto A en las pruebas Evaluar para Avanzar realizadas en los años 2022 y 2023.	90
Conclusiones y Recomendaciones.....	94
Referencias Bibliográficas	98
Apéndices.....	106
Apéndice A <i>Enlace de instrumentos para la recolección de información del Recurso Educativo Digital Matediviértete</i>	106
Recurso educativo digital Matediviértete	106
Saberes Previos	106
Evaluaciones de los Módulos.....	106
Autoevaluaciones.....	106

Coevaluaciones	107
Encuesta de nivel de satisfacción recurso educativo digital	107
Apéndice B <i>Enlace consentimientos informados para realizar el proyecto aplicado</i>	108
Apéndice C <i>Fotos Actividades Realizadas con los Estudiantes</i>	109

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Compendio de Resultados Prueba Saber 3°</i>	21
Figura 2 <i>Porcentaje de Estudiantes Según Desempeños en Pensamiento Matemático Grado Cuarto</i>	23
Figura 3 <i>Porcentaje de Desempeños en Matemáticas Curso Cuarto A</i>	24
Figura 4 <i>Distribución de Estudiantes por Componentes Curso Cuarto A</i>	25
Figura 5 <i>Malla de Aprendizaje Grado Cuarto</i>	44
Figura 6 <i>Aplicación Aprendizaje Colaborativo en el Aula</i>	46
Figura 7 <i>Principios del Conectivismo</i>	48
Figura 8 <i>Elementos del Enfoque Cualitativo</i>	53
Figura 9 <i>Pasos del Modelo Hipotético – Deductivo</i>	54
Figura 10 <i>Esquema de Investigación – Acción</i>	55
Figura 11 <i>Vista en Miniatura del Módulo 1</i>	67
Figura 12 <i>Módulo 1 Pensamiento Aleatorio Saberes Previos vs Evaluación Final</i>	71
Figura 13 <i>Módulo 2 Pensamiento Métrico y Espacial Saberes Previos vs Evaluación Final</i>	73
Figura 14 <i>Módulo 3 Pensamiento Numérico y Variacional Saberes Previos vs Evaluación Final</i>	77
Figura 15 <i>Comparación Prueba Alfa 4° 2022 vs Alfa Plus 4° 2023</i>	82
Figura 16 <i>Comparación de Respuestas Prueba Alfa 4° 2022 vs Alfa Plus 4° 2023</i>	86
Figura 17 <i>Respuestas Prueba Alfa 4° 2022 vs Prueba Alfa Plus 2023</i>	88
Figura 18 <i>Porcentaje de Desempeño en las Pruebas Evaluar Para Avanzar</i>	91

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Dificultades presentadas área de Matemáticas de los estudiantes en la prueba Alfa</i>	
<i>Grado 4° 2022</i>	58
Tabla 2 <i>Propuesta de Mejoramiento para Área de Matemáticas</i>	59
Tabla 3 <i>Guion Diseño instruccional</i>	61
Tabla 4 <i>Niveles de desempeño propuestos por el ICFES</i>	81

Lista De Apéndices

Apéndice A <i>Enlace de instrumentos para la recolección de información del Recurso Educativo</i>	
<i>Digital Matediviértete</i>	106
Apéndice B <i>Enlace consentimientos informados para realizar el proyecto aplicado</i>	108
Apéndice C <i>Fotos Actividades Realizadas con los Estudiantes</i>	109

Introducción

En la era digital actual, los Recursos Educativos Digitales se han convertido en herramientas valiosas para el aprendizaje. En este proyecto aplicado, se presenta el diseño, elaboración, implementación y evaluación de un Recurso Educativo Digital denominado Matediviértete, enfocado en el fortalecimiento del pensamiento matemático en estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa Magdalena en Sogamoso, Boyacá. El diagnóstico previo evidenció dificultades en los cinco componentes del pensamiento matemático (aleatorio, numérico, variacional, métrico y espacial) en los estudiantes de cuarto grado.

Esta situación motivó la siguiente pregunta de investigación: ¿De qué manera influye el Recurso Educativo Digital Matediviértete, en el Pensamiento Matemático de los alumnos de Cuarto A de la Institución Educativa Magdalena? Para darle respuesta a esta inquietud, se desarrolló una investigación cualitativa con enfoque hipotético-deductivo y metodología de investigación-acción. Como población se tomó el grado cuarto y como muestra se escogieron los 22 estudiantes del curso Cuarto A. Se aplicaron instrumentos como pruebas de saberes previos, evaluaciones, autoevaluaciones, coevaluaciones y una encuesta de satisfacción. El estudio se dividió en cuatro etapas: diagnóstico, diseño y elaboración del Recurso Educativo Digital, implementación y análisis. Se compararon los saberes previos con evaluación final de cada módulo y para comprobar la efectividad del Recurso Educativo Digital se compararon los resultados de pruebas externas (Alfa 4° 2022 y Alfa Plus 4° 2023, Evaluar para Avanzar Cuadernillo 1 grado cuarto años 2022 y 2023) aplicadas al curso Cuarto A en los años 2022 y 2023.

Al terminar las cuatro fases, el análisis de los resultados arrojó los siguientes hallazgos: Se alcanzó un 67% de efectividad en la participación de los estudiantes en las actividades de los

tres módulos del Recurso Educativo Digital. Se observaron mejoras en los desempeños de los estudiantes en los componentes métrico - espacial, numérico - variacional. No se evidenció un impacto significativo en el componente aleatorio, con una leve disminución en el desempeño. En ese orden de ideas, El Recurso Educativo Digital Matediviértete, demostró ser una herramienta efectiva para fortalecer el pensamiento matemático en estudiantes de cuarto grado, particularmente en los componentes métrico, espacial, numérico y variacional. Se recomienda continuar desarrollando actividades que aborden el componente aleatorio y profundizar en las competencias de pensamiento matemático. Se recomienda mejorar la primera versión de Matediviértete y la creación de recursos similares para otros niveles educativos.

Justificación

Un estudio realizado en el año 2022 sobre las dificultades que enfrentaban los estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa Magdalena en razonamiento matemático, utilizando la prueba Alfa 4° de Edúcate para el Saber como base de ese análisis, destacó la importancia de introducir métodos de enseñanza innovadores que estuvieran en línea con los avances tecnológicos y los intereses variados de los estudiantes. Este análisis presentó los siguientes resultados: Los alumnos de Cuarto A estaban enfrentando desafíos con las matemáticas, en particular en la resolución de problemas. Se desorientaban y no aplicaban los procedimientos adecuados. Realizaban cálculos matemáticos que no eran pertinentes para el problema en cuestión. Proporcionaban respuestas erróneas porque no dedicaban tiempo a analizar el problema antes de responder. Como resultado se observaba un rendimiento deficiente en los exámenes, como la prueba Alfa de cuarto grado y la prueba Evaluar para Avanzar Cuadernillo 1. Si no perfeccionaban sus habilidades matemáticas, podían enfrentarse a dificultades en el futuro para resolver problemas en campos como la estadística, la probabilidad y la geometría. Esto también podría ser un obstáculo si deseaban seguir una carrera vinculada a las matemáticas.

Por lo tanto, se sugirió la adopción de un Recurso Educativo Digital personalizado para grado cuarto, y específicamente para el curso 4 A como una alternativa a los enfoques de enseñanza convencionales (pizarra, marcador, cuaderno, libro). Se utilizaron los recursos digitales disponibles en la institución (televisión, laptops y acceso a internet) para diseñar experiencias de aprendizaje más interactivas y atractivas para los estudiantes. Los Recursos Educativos Digitales jugaron un papel crucial en la motivación de los estudiantes para adquirir conocimientos, convirtiéndolos en participantes activos en su proceso de aprendizaje.

Barreiro (2021) sostiene que los Recursos Educativos Digitales (RED) no se limitan a ser simples fuentes de información, sino que proporcionan a los estudiantes elementos como el estímulo para despertar el interés y la curiosidad en un tema determinado, el conocimiento para ofrecer datos e información relevante en un campo de estudio específico, la orientación y el soporte que ayudan a entender y dominar un concepto o habilidad, refuerzo del aprendizaje para consolidar y reforzar lo que se ha aprendido, evaluación la cual permite medir el progreso y el logro de los objetivos de aprendizaje y por último ambientes de crecimiento que promueven el desarrollo de habilidades específicas. En resumen, los Recursos Educativos Digitales, no solo proveen información, sino que también empoderan a los estudiantes para que sean los actores principales de su propio aprendizaje. Les brindan los recursos necesarios para explorar, identificar lo que es útil para ellos, transformarlo y generar nuevos conocimientos que puedan aplicar en su realidad cotidiana.

El Recurso Educativo Digital Matediviértete fue diseñado para los estudiantes de grado cuarto, específicamente para los estudiantes del curso Cuarto A de la Institución Educativa Magdalena. En esta Institución, operan tres jornadas: mañana, tarde y nocturna. Tiene una población estudiantil de aproximadamente 1.381 alumnos. Dispone de un equipo de 45 profesionales de la educación, incluyendo al rector y coordinadores. Es una entidad educativa pública vinculada a la Secretaría Municipal de Sogamoso. Se encuentra en el Barrio Magdalena, en la dirección calle 5a #25a-35. Tiene un buen acceso y está situada en el área urbana de Sogamoso. Las instalaciones están en buen estado y disponen de todos los servicios públicos, a excepción del internet, que es insuficiente. Debido a la baja calidad del servicio de internet, las actividades en línea no pueden llevarse a cabo de forma constante.

La investigación se llevó a cabo con los 22 alumnos del curso Cuarto A, cuyas edades oscilan entre los 8 y los 12 años. Las familias de los alumnos pertenecen a un estrato socioeconómico bajo, dependen de trabajos informales como la mecánica, la distribución de alimentos, la manipulación de alimentos y el reciclaje. La mayoría de los padres han completado la educación secundaria, algunos poseen formación técnica o profesional y unos pocos solo han cursado la educación primaria. En cuanto a los estudiantes de Cuarto A, se pudo identificar que demuestran diferentes ritmos de aprendizaje, son muy dinámicos y muestran interés en hacer preguntas, muestran respeto hacia sus profesores y ocasionalmente tienen conflictos entre ellos, pero estos pueden resolverse mediante el diálogo entre las partes involucradas.

El diseño, elaboración y puesta en práctica de un Recurso Educativo Digital (RED) para el curso Cuarto A, centrado en el pensamiento matemático, fue una herramienta moderna y atractiva para los estudiantes, el cual incluyó contenido audiovisual, visual e interactivo que fomentó el aprendizaje. Al interactuar con este recurso, los estudiantes pudieron aprender matemáticas de manera divertida, mejoraron su capacidad para resolver problemas matemáticos y cultivaron su pensamiento crítico y creativo. Se puede citar a Alsina & Salgado (2019) quienes sugieren que:

La elaboración y planificación de actividades matemáticas competenciales necesitan un enfoque integral que supere la división de contenidos en el ámbito escolar. Este enfoque implica trabajar de manera unificada, descubriendo las posibilidades y la utilidad de las matemáticas en diversos contextos sin prejuicios (p. 226).

Al realizar las actividades del Recurso Educativo Digital Matediviértete cuyo enlace es <https://view.genial.ly/6448fadd468615001286a7a1/learning-experience-didactic-unit-matediviertete>, de mi propia autoría, los alumnos pudieron desarrollar estrategias para abordar

problemas del día a día de forma eficaz, al mismo tiempo que practicaron valores y actitudes promovidas por el trabajo en equipo, fomentando un aprendizaje útil para la vida cotidiana.

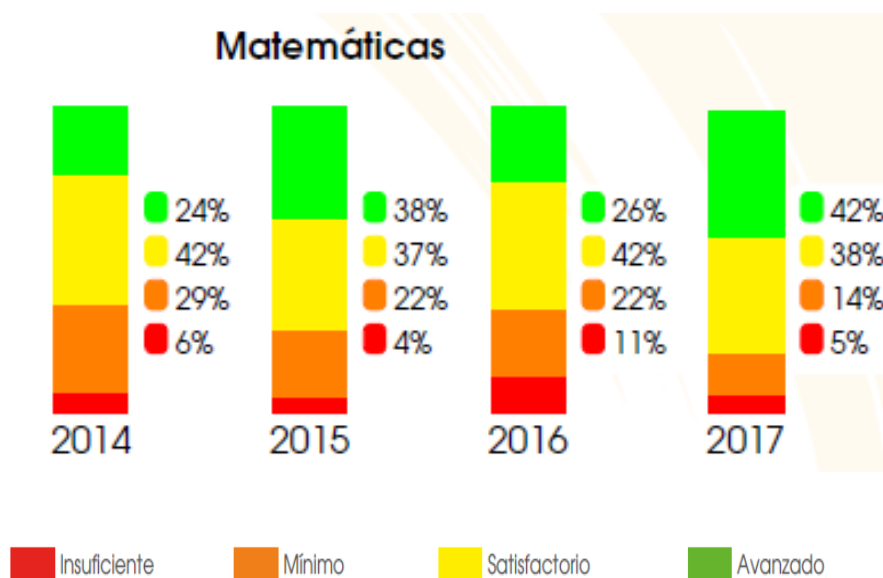
Planteamiento del Problema

El desarrollo de habilidades matemáticas no es un proceso que suceda de la noche a la mañana. Desde una edad temprana, los niños comienzan a construir su pensamiento lógico, una herramienta esencial para resolver problemas, analizar situaciones y predecir eventos. Esta base sólida les permitirá enfrentar con éxito los desafíos académicos y cotidianos. En la Institución Educativa Magdalena, se reconoce la importancia de fomentar el pensamiento matemático en los estudiantes. Por lo tanto, se implementaron varias estrategias pedagógicas que promovieron un aprendizaje activo y significativo de las matemáticas desde la primera infancia.

Para evaluar el impacto de estas estrategias y entender la evolución del pensamiento matemático en los estudiantes, se consultaron los resultados de las pruebas nacionales “Saber 3° y 5°” realizadas entre 2014 y 2017. Estos resultados, publicados en la caja de herramientas del Día E “Día de la Excelencia Educativa” en 2018, permitieron analizar las fortalezas y debilidades de los estudiantes y tomar decisiones informadas para mejorar aún más la calidad de la educación.

Figura 1

Compendio de Resultados Prueba Saber 3°



Fuente. Ministerio de Educación Nacional MEN (2018)

Los resultados de las pruebas indicaron que, aunque un (28.25%) de los estudiantes evaluados entre 2014 y 2017 se encontraban en niveles de rendimiento insuficiente y mínimo, la mayoría (71.75%) mostró habilidades para analizar, seguir instrucciones y proponer soluciones correctas a problemas. Es notable que, en 2017, el 80% de los estudiantes lograron niveles satisfactorios y avanzados, lo que refleja una enseñanza efectiva. No obstante, es relevante mencionar que desde 2018 no se han realizado pruebas a los estudiantes de 3° y 5° grado, por lo que no se tienen datos de su rendimiento en matemáticas y lenguaje durante el período 2018-2021.

En 2022, la Institución Educativa Magdalena reconoció la importancia de una herramienta de evaluación externa para medir el progreso de sus estudiantes. Dado que no disponían de una, optaron por la prueba Alfa 4° año 2022, creada por la empresa Edúcate para el

Saber, conocida en Sogamoso por sus métodos de evaluación. Esta prueba cubrió matemáticas, lectura crítica, ciencias naturales, ciencias sociales y ciudadanas, e inglés.

Los resultados de la prueba Alfa 4° año 2022 se utilizaron para diseñar un plan de mejora en las áreas que mostraron más dificultades. Este plan se implementó con los estudiantes en 2023, con la finalidad de reforzar su aprendizaje en las áreas señaladas.

Se administró un total de 100 preguntas, para evaluar las competencias en diferentes materias. Los resultados permitieron identificar las áreas que necesitan más atención y apoyo, y se clasificaron en cuatro categorías: insuficiente, mínimo, satisfactorio y avanzado. En cuanto a las matemáticas, las preguntas se dividieron en tres componentes: numérico-variacional (9 preguntas), aleatorio (4 preguntas) y geométrico-métrico (7 preguntas). Se aclara que en este documento el componente geométrico – métrico se identifica como componente métrico – espacial. En total se presentaron 20 preguntas para esta materia. Este análisis minucioso del rendimiento en cada materia y componente específico ofreció información útil para dirigir los esfuerzos de aprendizaje y mejorar el rendimiento académico.

Los resultados de la prueba Alfa 4° 2022 en Matemáticas fueron alarmantes. Se notó un desempeño deficiente en los tres componentes evaluados, con un alto porcentaje de estudiantes que no comprendían los conceptos fundamentales.

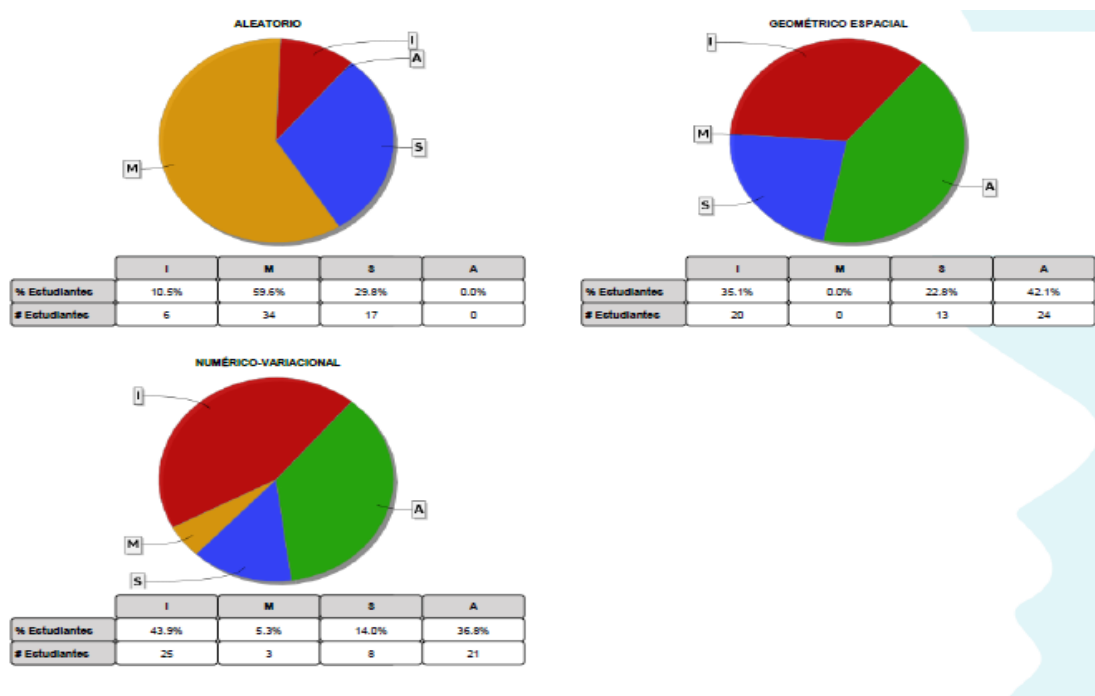
En el Componente Aleatorio, la mayoría de los estudiantes (59.6%) no comprendieron los conceptos básicos de azar y probabilidad. Un porcentaje considerable (10.5%) se encontró en un nivel inferior, sin poder resolver las preguntas más simples. donde “Muestra un desempeño mínimo en las competencias exigibles para el área y el curso evaluados y no supera las preguntas de menor complejidad de la prueba” MEN (s.f). Se observó que no existieron estudiantes en el nivel avanzado. En el Componente Métrico - Espacial, un porcentaje significativo (42.1%) de los

estudiantes dominó los conceptos de geometría y espacialidad. Sin embargo, también se encontró un grupo importante (35.1%) que estaba en un nivel inferior. El resto de los estudiantes (22.8%) se ubicó en un nivel mínimo.

En el Componente Numérico -Variacional, casi la mitad de los estudiantes (43.9%) no dominó las operaciones matemáticas básicas. Un porcentaje similar (36.8%) sí tuvo un buen dominio de estas operaciones. Los demás estudiantes se encontraron divididos entre un nivel mínimo (14%) y un nivel insuficiente (5.3%).

Figura 2

Porcentaje de Estudiantes Según Desempeños en Pensamiento Matemático Grado Cuarto



Fuente. Edúcate para el Saber (2022)

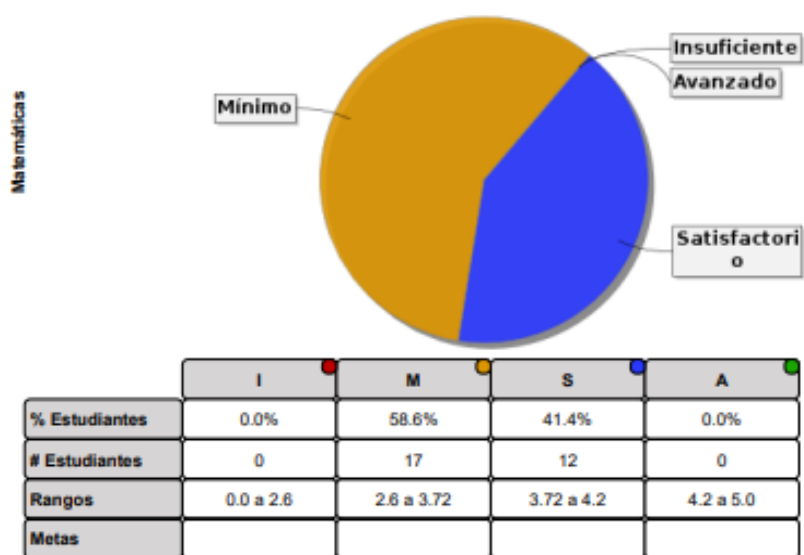
En la anterior figura, se representan los distintos grados de rendimiento (I: insuficiente, M: mínimo, S: satisfactorio, A: avanzado) y el porcentaje de estudiantes que se encuentran en cada nivel. El número de estudiantes que conforman cada porcentaje se señala debajo de cada letra.

Cabe resaltar que estos resultados corresponden a todos los estudiantes matriculados en el cuarto grado en el año 2022.

En el curso Cuarto A, que fue el foco de este proyecto, se observó que ningún estudiante se encuentra en el nivel insuficiente, el 58,6% se situó en el nivel mínimo, el 41,4% se situó en el nivel satisfactorio y ninguno se encontró en el nivel avanzado.

Figura 3

Porcentaje de Desempeños en Matemáticas Curso Cuarto A



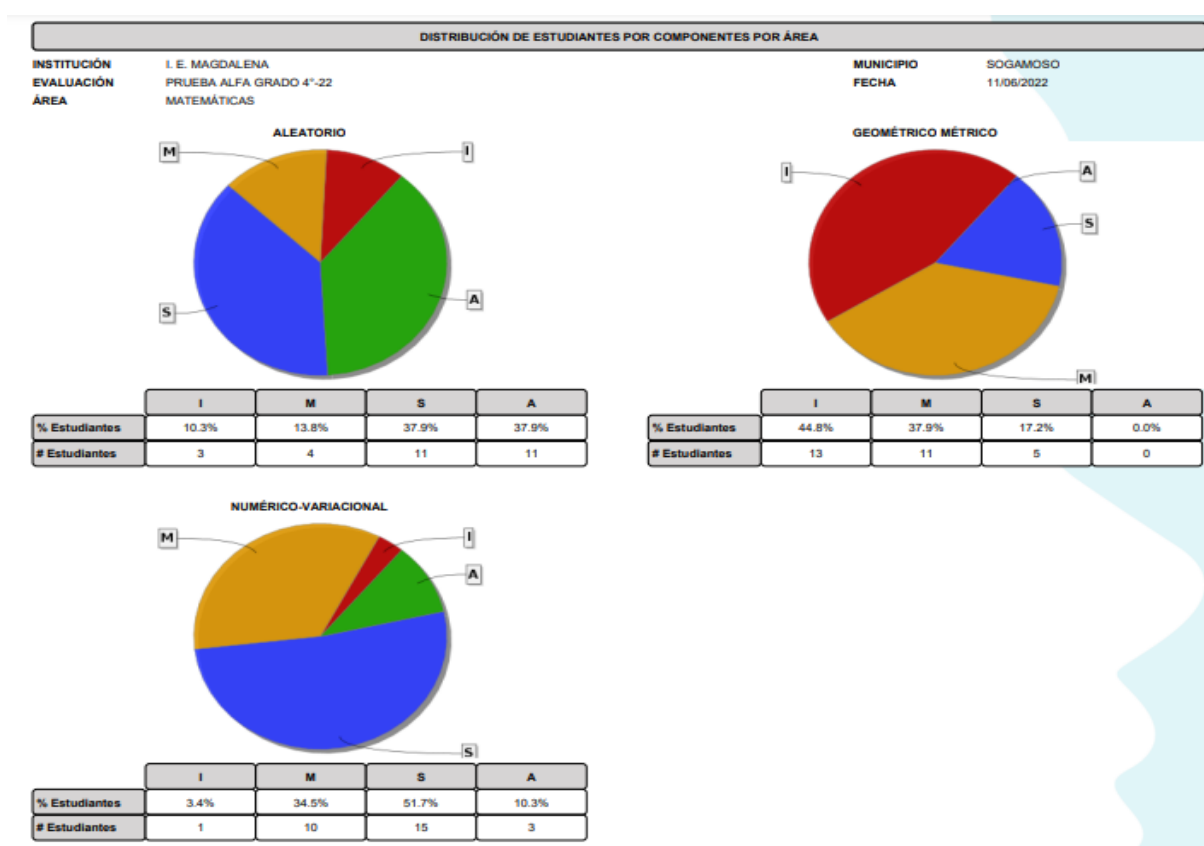
Fuente. Edúcate para el Saber (2022)

El informe de Edúcate para el Saber indicó que los estudiantes muestran un rendimiento deficiente en ciertos componentes matemáticos. Específicamente, el componente métrico-espacial o geométrico-métrico el cual presentó un 44.8% de estudiantes en el nivel insuficiente, mientras que el componente aleatorio tuvo un 10.3% en el mismo nivel de desempeño. Aunque el componente numérico-variacional tuvo un porcentaje más bajo de estudiantes en el nivel insuficiente (3.4%), un 34.5% se encontró en el nivel mínimo. De todos los componentes evaluados, el numérico-variacional es el que mostró un mejor rendimiento.

Es esencial que los estudiantes logren los niveles satisfactorio y avanzado en todas las áreas del Pensamiento Matemático. Para alcanzar este objetivo, es necesario revisar las estrategias de enseñanza y reforzar este aspecto vital en la educación de los estudiantes. El objetivo final es que adquieran conocimientos matemáticos duraderos que les sean beneficiosos a lo largo de su vida.

Figura 4

Distribución de Estudiantes por Componentes Curso Cuarto A



Fuente. Edúcate para el Saber (2022)

Basado en los análisis de estos resultados, se sugirió la introducción de un Recurso Educativo Digital (RED) llamado “Matediviértete”. Este, fue diseñado para mejorar el Pensamiento Matemático de los alumnos del Curso Cuarto A de la Institución Educativa Magdalena, proporcionándoles un método de aprendizaje novedoso y atractivo.

Pregunta de Investigación

¿De qué manera influye el Recurso Educativo Digital Matediviértete, en el Pensamiento Matemático de los alumnos de Cuarto A de la Institución Educativa Magdalena?

Objetivos

Objetivo General

Fortalecer el pensamiento matemático en sus cinco componentes a través de la creación del Recurso Educativo Digital denominado Matediviértete, teniendo en cuenta las sugerencias realizadas por el equipo de Supérate para el Saber quién analizó la prueba externa Alpha de grado 4° presentada en el año 2022.

Objetivos Específicos

Diseñar un Recurso Educativo Digital (RED) interactivo y atractivo utilizando la plataforma Genially, centrándose en temas relevantes del Pensamiento Matemático para estudiantes de Cuarto Grado.

Integrar el Recurso Educativo Digital (RED) Matediviértete en el proceso de enseñanza y aprendizaje para potenciar el desarrollo del Pensamiento Matemático en los estudiantes de Cuarto Grado, curso Cuarto A.

Medir la efectividad del Recurso Educativo Digital (RED) Matediviértete en el aprendizaje de los estudiantes de Cuarto A, comparando los resultados obtenidos en las siguientes evaluaciones:

Pruebas antes y después de cada módulo de Matediviértete.

Prueba externa Alfa de cuarto grado del año 2022 vs. Prueba Alfa Plus de cuarto grado del año 2023.

Pruebas de Evaluar para Avanzar del cuadernillo 1 del año 2022 vs. Pruebas de Evaluar para Avanzar del cuadernillo 1 del año 2023.

Marco Referencial

Antecedentes

Nivel Internacional

Se realizó un estudio de literatura de los últimos tres años centrado en la aplicación de Recursos Educativos Digitales (RED) para fomentar el razonamiento matemático a nivel tanto nacional como internacional. La investigación se enfocó en trabajos académicos disponibles en bases de datos como Scielo, Redalyc, repositorios universitarios y Dialnet.

Marín Suelves, Becerra -Brito y Rego Agraso (2022) Examinan las opiniones de los docentes sobre la implementación de Recursos Educativos Digitales (RED) en la educación de niños de 3 a 6 años, en su investigación “Digital educational resources in early childhood education: Analyzing the views of teachers”. Donde se utilizó un método cualitativo, realizando entrevistas a 15 profesores de la etapa de Educación Infantil en Valencia, Canarias y Galicia (España).

Los hallazgos mostraron un acuerdo generalizado sobre el efecto motivador de los (RED) en el aprendizaje, introduciendo a los alumnos a nuevas metodologías y tecnologías. El uso de la pizarra digital mejora el acceso a la información y la interacción con las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

No obstante, también se encontraron discrepancias. En algunas regiones, la escasez de tecnología en las instituciones públicas o en los hogares restringe la realización de actividades con Recursos Educativos Digitales. La falta o insuficiencia de conectividad también obstaculiza el uso de herramientas en línea. A pesar de estos obstáculos, la mayoría de los docentes concordaron en la relevancia de que los alumnos interactúen con RED, sin dejar de lado el uso de elementos manipulativos apropiados para esta etapa educativa. Marín et al. (2022), indicaron que

es fundamental que los Recursos Educativos Digitales no solo brinden nuevas herramientas, sino que también impulsen un cambio en la metodología pedagógica. La enseñanza tradicional, basada en métodos conductistas, debe evolucionar para adaptarse a las necesidades actuales y del futuro. El Recurso Educativo Digital (RED) Matediviértete busca transformar la enseñanza de las matemáticas, haciéndola más atractiva, creativa y divertida para los estudiantes. En este sentido, Matediviértete demostró ser efectivo para motivar a los estudiantes y conectarlos con su contexto, a la vez que fortaleció sus habilidades tecnológicas

Pérez Serrano (2021) en su investigación titulada “The design of digital teaching resources: Theoretical criteria for their development and implementation”, identificó que la crisis del SARS-CoV2 precipitó una transición acelerada de la educación en persona a la virtual. Pérez (2021) sostiene que este cambio ha resaltado la urgencia de perfeccionar la calidad de la enseñanza en línea, particularmente en la educación Básica Primaria. Propone tres componentes esenciales:

Atender la brecha digital. Es crucial asegurar que todos los alumnos tengan un acceso justo a las herramientas y recursos digitales requeridos para el aprendizaje en línea. La autora hace referencia a Van Dijk (2017) para enfatizar que la falta de acceso a la tecnología agrava las desigualdades sociales y restringe la participación en la sociedad.

Modificar los contenidos educativos. Los contenidos deben ser ajustados a la nueva realidad del aprendizaje virtual. La autora sugiere el modelo TPACK (Koehler, Mishra, 2009) como un marco para el diseño de actividades didácticas mediadas por la tecnología. Este modelo subraya la importancia de integrar de manera efectiva el contenido, la pedagogía y la tecnología.

Aplicar un modelo instruccional apropiado. La autora destaca que los recursos educativos digitales por sí mismos no aseguran el aprendizaje. Es imprescindible utilizar un

modelo instruccional que oriente a los estudiantes en su desarrollo, se complemente con una pedagogía adecuada, y se realice un seguimiento efectivo por parte del docente.

En este nuevo paradigma educativo virtual, el docente adopta un papel de facilitador y guía, en lugar de ser simplemente un transmisor de conocimientos. Su principal función es diseñar experiencias de aprendizaje que fomenten la participación activa de los estudiantes y atiendan a las necesidades específicas de su comunidad. La implementación de Recursos Educativos Digitales (RED) en la pedagogía ha desbloqueado nuevas posibilidades para el aprendizaje. La crisis de COVID-19 impulsó la adopción de estas herramientas, forzando a los educadores a ajustar sus métodos de enseñanza a la realidad virtual. Matediviértete fue un Recurso Educativo Digital, creado para alumnos con competencias digitales, con la meta de potenciar su razonamiento matemático mediante recursos interactivos y aplicaciones. Este recurso se fundamenta en tres elementos esenciales:

Aspecto cognitivo. Matediviértete fomenta el crecimiento de habilidades cognitivas como el pensamiento lógico, la solución de problemas y el análisis crítico.

Aspecto pedagógico. El recurso se ha diseñado siguiendo principios pedagógicos firmes, teniendo en cuenta los diversos estilos de aprendizaje y ritmos de los alumnos.

Aspecto tecnológico. Matediviértete utiliza las herramientas tecnológicas para generar experiencias de aprendizaje dinámicas y atractivas. El triunfo de estos recursos en la enseñanza depende en gran medida de las estrategias y la pedagogía que el educador aplique. Matediviértete es un ejemplo de cómo estas herramientas pueden ser empleadas para reforzar el aprendizaje de las matemáticas de manera eficaz y atractiva.

Ward Bringas, Inzunza Cazares, y Palazuelos Ordóñez (2020) en su investigación denominada “Uso de recursos digitales por profesores de matemáticas en secundaria: un estudio

exploratorio” examinó el uso de recursos digitales en la enseñanza de matemáticas en 24 escuelas secundarias, encuestando a 84 docentes. Utilizó un enfoque mixto de investigación, combinando métodos cualitativos y cuantitativos. Los hallazgos clave fueron:

Formación insuficiente. Los docentes tienen una formación limitada en el manejo de recursos tecnológicos, lo que restringe su capacidad para integrarlos efectivamente en sus clases de matemáticas.

Uso limitado de recursos digitales. La interacción con los Recursos Educativos Digitales es baja y se centra principalmente en la transmisión de contenidos, lo que indica que no se está aprovechando al máximo el potencial de la tecnología para promover un aprendizaje activo y significativo. Este estudio examinó el uso de recursos digitales en la enseñanza de matemáticas en 24 escuelas secundarias, encuestando a 84 docentes. Se utilizó un enfoque mixto de investigación, combinando métodos cualitativos y cuantitativos.

Concepción de la matemática: Existe una idea generalizada de que la matemática se basa solo en la memorización y el uso de fórmulas y procedimientos. Esto limita la forma en que los docentes enseñan la materia y restringe las oportunidades para que los estudiantes desarrollen habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas.

Interacción baja entre tecnología y matemáticas: Los docentes no están utilizando la tecnología de manera profunda para explorar conceptos matemáticos. En muchos casos, la tecnología se utiliza simplemente para presentar información o realizar tareas repetitivas, lo que no contribuye al desarrollo del aprendizaje significativo.

En resumen, el estudio destaca la necesidad de fortalecer la formación docente en el uso de recursos digitales para la enseñanza de matemáticas y de cambiar la concepción de la matemática como una materia basada en la memorización, para enfocarse en el desarrollo de

habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas. Estos hallazgos podrían contribuir a mejorar la calidad de la enseñanza de las matemáticas en las escuelas secundarias. El artículo sugiere un Recurso Educativo Digital (RED) para mejorar las habilidades matemáticas de los niños de primaria de una forma divertida y atractiva. El Recurso Educativo Digital Matediviértete ofrece a los niños y niñas formas de aprender mediante actividades interactivas en tiempo real, lo que aumenta su interés y motivación. Esta idea fue especialmente importante teniendo en cuenta las pocas oportunidades que tenían los niños para participar en actividades STEAM en el aula de informática.

Nivel Nacional

Turizo (2020) presenta su investigación titulada “Fortalecer el Pensamiento Lógico Matemático en los Niños y Niñas del Curso Noveno de la Institución Educativa Ciencia y Saber de la Dorada Caldas, Usando Herramientas TIC”. En esta investigación, los hallazgos indicaron que el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) resultó beneficioso para reforzar el pensamiento lógico-matemático, fomentar la adquisición de nuevos aprendizajes, estimular el pensamiento reflexivo y crítico, y cuestionar la aplicación del conocimiento y las habilidades pedagógicas. En resumen, las TIC se mostraron como un recurso valioso para la enseñanza y el aprendizaje, impulsando habilidades cognitivas en diversas áreas del saber. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) facilitaron la realización de tareas que implican análisis y toma de decisiones, proporcionando al estudiante la capacidad de solucionar problemas y hallar soluciones eficaces de manera autónoma. Este estudio demostró la contribución relevante de las tecnologías a los procesos de razonamiento lógico y al fortalecimiento de habilidades en los estudiantes en varias materias del currículo académico.

Cortés (2021) en su trabajo de investigación “Recursos Educativos Digitales para Fortalecer Procesos Asociados al Pensamiento Geométrico Relacionados con el DBA N.º 6, de Matemáticas en el Curso 1^o” resalta dos ventajas clave de la implementación de un Recurso Educativo Digital (RED) en la educación primaria básica. Innovación en el aprendizaje y autonomía en el aprendizaje. Ahora bien, la formación sobre Recursos Educativos Digitales, proporcionan a los profesores herramientas modernas para la enseñanza de las matemáticas, integrando eficazmente la tecnología en sus prácticas pedagógicas; aparte de ayudar a desarrollar habilidades, competencias y razonamiento matemático en los alumnos, elementos esenciales en la educación primaria básica. En conclusión, el estudio de Cortés (2021) demuestra que la implementación de un El Recurso Educativo Digital (RED) en la educación primaria básica tiene un impacto positivo tanto en los alumnos como en los profesores, favoreciendo un aprendizaje de las matemáticas más profundo y eficaz.

Barreiro (2021) en su “Propuesta para el Fortalecimiento de los Procesos Asociados al Pensamiento Numérico, del Curso Primero, a Partir del Diseño de Recursos Educativos Digitales Basado en el Enfoque de Resolución de Problemas y el Uso de TIC como Instrumento de Mediación Cognitiva”, desarrollada en regiones apartadas de Chocó, Sucre y Caldas, se enfocó en mejorar el pensamiento numérico a través del DBA N.º 2, proponiendo un uso correcto de las herramientas tecnológicas, junto con la guía adecuada del maestro, para promover el desarrollo del pensamiento matemático, el aprendizaje autónomo y la colaboración entre los estudiantes. Para maximizar el impacto de este recurso, se sugirió equipar a las escuelas con las herramientas tecnológicas necesarias, fomentar el uso regular de Recursos Educativos Digitales (RED) por parte de los maestros en las clases de matemáticas y recordar que la mera disponibilidad de recursos no asegura el aprendizaje; es esencial la guía del maestro para orientar a los estudiantes

y mejorar su experiencia educativa. En resumen, este proyecto muestra que es posible innovar y generar propuestas atractivas para el desarrollo del conocimiento, incluso en regiones remotas.

Los Recursos Educativos Digitales (RED) no se restringen a la simple transmisión de información, sino que su alcance es mucho mayor. Su objetivo principal es fomentar el interés de los estudiantes, orientarlos en la adquisición de conocimientos, reforzar su aprendizaje y, por supuesto, evaluar su avance. Además, proporcionan un ambiente favorable para el desarrollo de habilidades específicas.

Debido a su carácter interactivo, estos recursos permiten a los estudiantes descubrir sus habilidades de manera natural, identificando tanto sus puntos fuertes como sus áreas de mejora. Esta característica fue esencial en el diseño del Recurso Educativo Digital Matediviértete, que se fundamenta en la premisa de que el aprendizaje espontáneo y lúdico es la clave para el éxito.

Por último, Torres (2020), en su investigación titulada “Recursos en Internet para la Enseñanza de las Matemáticas en la Educación Básica” indica que, en las clases de matemáticas, la incorporación de diversos Recursos Educativos Digitales (RED) abre un abanico de posibilidades para el desarrollo de actividades didácticas. La implementación de estos recursos por parte de los docentes impulsa la innovación y el perfeccionamiento de las estrategias de enseñanza. La selección de Recursos Educativos Digitales (RED) adecuados para cada tarea depende de los objetivos específicos que se persigan y de los recursos tecnológicos disponibles en la institución educativa. Es fundamental destacar que la conectividad a internet en las instituciones educativas resulta indispensable para la efectiva utilización de estos recursos. Estos recursos y aplicaciones matemáticas sirvieron como base para la creación del Recurso Educativo Digital Matediviértete, cuyo propósito fue fortalecer el pensamiento matemático. Torres (2020) expone que “Incorporar los recursos en internet para la enseñanza matemática, nos permitirá

desarrollar progresiva y conjuntamente las capacidades de imaginación, análisis crítico, razonamiento y experimentación en los estudiantes e inclusive en los docentes” (p. 17). Este autor plantea que las herramientas digitales para matemáticas son una buena manera imaginar cosas nuevas relacionadas con las matemáticas, pensar de forma crítica sobre problemas matemáticos, razonar mejor las soluciones a problemas matemáticos y disfrutar haciendo experimentos matemáticos.

Marco Teórico

Pensamiento Matemático

El razonamiento matemático está vinculado con la capacidad de llevar a cabo actividades matemáticas de forma eficiente. En este proceso, se pueden discernir y examinar las razones por las cuales se debe emplear un método específico para resolver el problema en cuestión. Se divide en cinco tipos de pensamiento: Pensamiento aleatorio, pensamiento métrico, pensamiento espacial, pensamiento numérico y pensamiento variacional (MEN, 1998). A continuación, se ofrece una breve descripción de cada tipo de pensamiento.

Pensamiento Aleatorio y Sistema de Datos

El pensamiento matemático promueve en el estudiante un análisis crítico de diversas soluciones y opciones de respuesta, guiándolo hacia la solución correcta para el problema planteado. Esta habilidad se extiende a la organización de información relevante de la vida diaria, permitiendo al estudiante predecir eventos con mayor precisión a partir de situaciones dadas. En el proceso, los alumnos desarrollan competencias como la organización para identificar la respuesta adecuada. De esta manera, se refuerza la capacidad de organizar información, inferir soluciones posibles y establecer conexiones entre las ideas para formular respuestas coherentes (Arango et al., 2021, p. 25).

Pensamiento Variacional y Sistemas Algebraicos

El pensamiento variacional se fomenta en los estudiantes a través de procesos donde se identifican, describen y cuantifican situaciones en constante cambio. Este tipo de pensamiento permite examinar las transformaciones que experimentan tanto objetos como situaciones en un intervalo de tiempo determinado (MEN, 2017, p. 18). Promover el pensamiento variacional ayuda a los estudiantes a abordar problemas que implican cambios en objetos, individuos o

procesos a lo largo de intervalos de tiempo específicos. Como resultado, se fortalecen sus habilidades para analizar e interpretar datos.

Pensamiento Espacial y Sistemas Geométricos

El pensamiento espacial se caracteriza por la habilidad de recrear y alterar en la mente las representaciones de objetos en el espacio, incluyendo sus interacciones y cambios en objetos tangibles (MEN, 1998, p. 37). Este tipo de pensamiento promueve el crecimiento de diversas habilidades, como la identificación de posiciones espaciales, la orientación de objetos hacia un punto específico y la organización adecuada de elementos en un espacio dado.

Pensamiento Métrico y Sistemas de Medida

El alumno adquiere la competencia para reconocer las magnitudes físicas y los sistemas de medición correspondientes. Esta habilidad se potencia mediante varios métodos, como la distinción entre unidades y estándares de medida, la elección correcta de unidades, la identificación de los instrumentos requeridos y la implementación de procedimientos concretos para solucionar problemas (MEN, 1998, p. 17). Asimismo, se promueve la habilidad de cotejar elementos y comprobar la corrección de las respuestas a través de operaciones y razonamientos lógicos, lo que permite al alumno darse cuenta de que puede haber varias soluciones para un mismo problema.

Pensamiento Numérico y Sistemas Numéricos. En la etapa de educación básica, se enfatiza la evolución del pensamiento numérico, no obstante, algunos estudiantes encuentran obstáculos al ejecutar tareas elementales como la adición, sustracción, multiplicación y división, o al desglosar cifras. De acuerdo con Barreiro (2021), este pensamiento permite la comprensión y el desarrollo de acciones básicas del día a día, como contar, ordenar, situar, etiquetar, comparar, estimar, medir y calcular (p. 1). Esto subraya la relevancia del pensamiento numérico

para que los alumnos potencien sus habilidades matemáticas y sean capaces de solucionar problemas de manera eficaz, proponiéndolo como un pilar esencial para el aprendizaje de las matemáticas y para manejarse en la vida diaria. Por ello, es imprescindible detectar y abordar los obstáculos que algunos alumnos encuentran en este campo.

Competencias Matemáticas

En el campo de las matemáticas, se reconocen varias habilidades interrelacionadas que se evidencian tanto en los procesos de instrucción como en los de aprendizaje. Estas habilidades se pueden clasificar de la siguiente forma:

Formulación, Tratamiento y Resolución de Problemas

La evolución del plan de estudios en matemáticas se basa en gran medida en las situaciones problemáticas, tal como lo indica el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 1998): “... las situaciones problemáticas ofrecen el contexto inmediato donde la labor matemática adquiere relevancia, en tanto que las situaciones que se traten estén vinculadas a experiencias diarias y, por consiguiente, sean más significativas para los estudiantes” (p.52). Estas situaciones, que surgen de la realidad del estudiante, impulsan el desarrollo de un pensamiento persistente y analítico, aplicable a varios campos del saber. Es crucial que las situaciones problemáticas planteadas muestren múltiples rutas hacia la solución, promoviendo la exploración y la creatividad. En este orden de ideas, se sugiere proponer problemas con información parcial, estimulando la formulación de preguntas y la búsqueda de respuestas a través del ensayo y el error.

Modelación

Un modelo puede interpretarse como una representación, mental o física, de una estructura particular que tiene atributos únicos. Su propósito principal es facilitar la realización

de transformaciones o experimentos en un conjunto de situaciones o un grupo de objetos, reales o imaginarios, sin la necesidad de manipularlos o dañarlos. De esta forma, los modelos actúan como instrumentos para formular hipótesis, desarrollar argumentos y orientar hacia demostraciones formales (MEN, 1998).

La modelación, como proceso, permite al estudiante reproducir las características del objeto de estudio y establecer los procedimientos requeridos para llegar a soluciones posibles a los problemas planteados. Al formular modelos mentales para la resolución de problemas, el estudiante puede sugerir soluciones y, simultáneamente, evaluar su factibilidad y coherencia.

Esta competencia matemática también facilita la identificación de variables y la comprensión de las relaciones entre ellas, lo que permite al estudiante construir modelos de variada complejidad, adaptándose al nivel de dificultad del problema en cuestión.

Comunicación

En el universo de las matemáticas, la comunicación se destaca como un elemento clave para el aprendizaje y la creación de conocimiento. A través de símbolos, estructuras, ecuaciones y números, se plantean situaciones desafiantes que fomentan la interacción y el intercambio de ideas entre los estudiantes. Esta dinámica comunicativa, como menciona el MEN (1998) permite “que los estudiantes compartan el significado de las palabras, frases, gráficos y símbolos, valorando la necesidad de llegar a consensos colectivos” (p.54).

En este ambiente de colaboración, se impulsa el aprendizaje colectivo, donde cada individuo aporta su visión y enriquece la comprensión grupal. Valores como la toma de decisiones, el respeto por la opinión de los demás y la resiliencia adquieren una importancia especial, creando un entorno de diálogo abierto y constructivo. La comunicación matemática no

se limita a la expresión individual, sino que se configura como una sinergia de voces que, en conjunto, profundizan en la comprensión de conceptos y la resolución de problemas.

Es importante destacar que la comunicación en matemáticas no surge de manera espontánea, sino que requiere de un proceso de construcción colectiva. A través del intercambio de ideas, la argumentación y el debate, los estudiantes negocian significados, establecen consensos y consolidan su propio lenguaje matemático. Este proceso, lejos de ser estático, se caracteriza por su dinamismo y constante evolución, reflejando el crecimiento individual y colectivo en el aprendizaje de las matemáticas.

Razonamiento

El plan de estudios de matemáticas en la educación inicial se basa en la interacción del estudiante con entornos y recursos físicos que le permiten identificar patrones y conexiones, formular hipótesis y conjeturas, validar o refutar sus propias ideas, proporcionar explicaciones coherentes, sugerir interpretaciones y soluciones posibles, y aceptar o rechazar estas propuestas basándose en argumentos y razonamientos (MEN, 1998, p. 54). En este sentido, se puede deducir que el estudiante se encuentra en un proceso constante de razonamiento a partir de los elementos que se le presentan para empezar a resolver problemas, lo que permite entender que las matemáticas no se limitan a números, sino que potencian las habilidades de pensamiento crítico y lógico, y demuestran que pueden ser satisfactorias y entretenidas.

Formulación, Comparación y Ejercitación de Procedimientos

En este proceso se evidencia la aplicación de algoritmos. La repetición constante de estos algoritmos permite fortalecer "la atención, el control, la planificación, la ejecución, la verificación y la interpretación intermitente de resultados parciales" (MEN, 1998, p.55). De esta manera, se puede discernir con precisión cuándo se está realizando una operación de forma

correcta y cuándo se está cometiendo un error. Esta práctica reiterada promueve la automatización, lo que permite desarrollar de manera rápida, eficiente y precisa diversas operaciones aritméticas que involucran el uso de algoritmos. Esto, a su vez, facilita que el estudiante explore otras formas de obtener los mismos resultados.

Componentes Según el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES)

Las evaluaciones "Evaluar para Avanzar", implementadas en Colombia para estudiantes de 3° a 11° grado, presentan una reorganización integral de los conceptos matemáticos en tres componentes principales:

Componente Numérico-Variacional

Este componente abarca los conceptos de pensamiento numérico y pensamiento variacional, enfocándose en habilidades como agrupar, desagrupar, distribuir, contar, reconocer secuencias y comprender la dependencia de variables. Los problemas abordados en este componente promueven el pensamiento lógico y la resolución de problemas matemáticos relacionados con el manejo de números, patrones y variables (ICFES, 2022).

Componente Espacial-Métrico

Este componente reúne los conceptos de pensamiento espacial y pensamiento métrico, centrándose en el análisis de las propiedades de elementos geométricos, la identificación de similitudes y diferencias, la resolución de problemas desde una perspectiva analítica y de transformación, el manejo de sistemas de medida e instrumentos de medición, y la comprensión de magnitudes arbitrarias y estandarizadas. El objetivo principal es desarrollar habilidades de pensamiento espacial, razonamiento geométrico, medición y análisis de datos, preparando a los

estudiantes para enfrentar problemas del mundo real que involucran aspectos espaciales y métricos (ICFES, 2022).

Componente Aleatorio

Este componente se centra en el pensamiento aleatorio, abordando aspectos relacionados con la probabilidad y la estadística. Se enfoca en el cálculo e interpretación de medidas estadísticas para comprender mejor los datos encontrados en situaciones problemáticas. El objetivo es desarrollar habilidades de pensamiento probabilístico y estadístico, permitiendo a los estudiantes analizar datos, predecir eventos y tomar decisiones informadas en situaciones de incertidumbre (ICFES, 2022).

La agrupación de los conceptos matemáticos en estos componentes se basa en la estrecha relación que existe entre algunos de ellos. Por ejemplo, en el componente numérico-variacional las variables pueden representarse mediante números, en el componente espacial-métrico la métrica y la geometría están estrechamente relacionadas, y en el componente aleatorio se estudian aspectos relacionados con la probabilidad y la estadística, disciplinas que se basan en el análisis de datos y la cuantificación de la incertidumbre.

Esta reorganización busca fortalecer el aprendizaje integral de las matemáticas en los estudiantes. Al agrupar conceptos relacionados entre sí, se facilita la comprensión y el desarrollo de habilidades matemáticas de manera coherente y significativa. Esta estrategia contribuye a preparar a los estudiantes para enfrentar desafíos matemáticos en diversos contextos y aplicar sus conocimientos en situaciones de la vida real.

Malla de Aprendizaje Matemáticas Grado Cuarto

El Ministerio de Educación Nacional (MEN) ofrece a las instituciones educativas las Mallas de Aprendizaje como guías para comprender el punto de partida y el camino a seguir en

la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas para estudiantes desde primero a undécimo grado. Estas enfatizan la importancia de cultivar el razonamiento matemático desde temprana edad, ya que las debilidades en este ámbito pueden manifestarse desde el preescolar. En este sentido, recae en el docente la responsabilidad de implementar estrategias adecuadas para fortalecer el razonamiento matemático en cualquier nivel educativo.

Con base en la Malla de Aprendizaje de Matemáticas de cuarto grado del MEN (2017), se espera que, al finalizar este grado, los estudiantes logren:

Análisis de datos. Recopilar, organizar e interpretar datos mediante encuestas o experimentos, utilizando tablas y gráficos. ***Operaciones matemáticas.*** Realizar cálculos de multiplicación, división y decimales con precisión y fluidez. ***Números fraccionarios y decimales:*** Comprender y representar números fraccionarios y decimales en diferentes contextos.

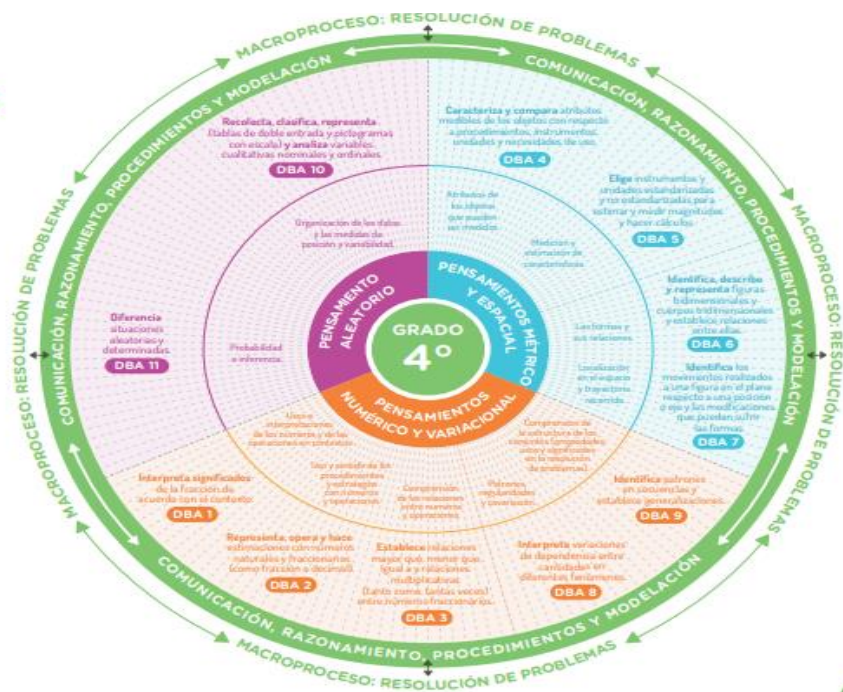
Patrones numéricos. Identificar y expresar secuencias aditivas o multiplicativas mediante expresiones aritméticas. ***Estimación.*** Utilizar estrategias de estimación para aproximar magnitudes y medidas. ***Geometría.*** Reconocer las características y elementos de las figuras geométricas, y aplicar transformaciones en el plano (MEN., 2017, p.4).

Figura 5

Malla de Aprendizaje Grado Cuarto

MAPA DE RELACIONES

CONVENCIONES:



Fuente. Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2017)

Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA)

El objetivo principal de los Derechos Básicos de Aprendizaje es promover el pensamiento matemático para construir conocimientos necesarios y útiles que los estudiantes puedan utilizar en el día a día (MEN, 2017). Para la elaboración del Recurso Educativo Digital, se tiene en cuenta los siguientes Derechos Básicos de Aprendizaje:

Pensamiento Aleatorio DBA 10

“Recopila y organiza datos en tablas de doble entrada y los representa en gráficos de barras agrupadas o gráficos de líneas para responder una pregunta planteada. Interpreta la información y comunica sus conclusiones” (MEN, 2017, p.7).

Pensamiento Numérico DBA 2

“Describir y justificar diferentes estrategias para representar, manipular y estimar números naturales y números racionales (fracciones) como fracciones o decimales” (MEN., 2017, p. 8).

Pensamiento Variacional DBA 9:

“En series de números, encuentra patrones que se repiten, ya sea que crezcan o disminuyan de forma constante. Estos patrones le permiten crear fórmulas o reglas matemáticas que se aplican a toda la serie” (MEN., 2017, p.10).

Pensamiento Métrico DBA 4:

“Comparar las características de los objetos (como cuán pesados, densos o calientes son) usando instrumentos y unidades de medida. Entiende cómo estas medidas se relacionan con las necesidades que las motivan” (MEN., 2017, p.11).

Pensamiento Espacial DBA 6:

“Identifica, describe y dibuja figuras planas y sólidos tridimensionales, reconociendo las relaciones que existen entre ellos” (MEN, 2017, p.12).

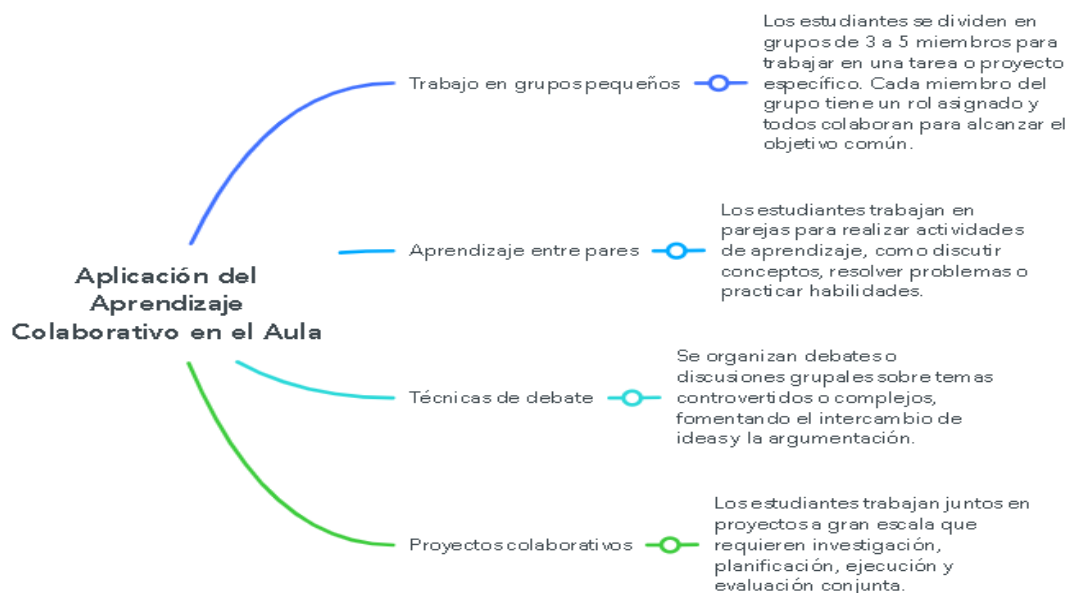
Aprendizaje Colaborativo

En el contexto educativo actual, caracterizado por la creciente importancia de la interacción y el trabajo en equipo, el aprendizaje colaborativo se ha consolidado como una estrategia pedagógica fundamental que promueve el aprendizaje integral de los estudiantes y los prepara para el éxito en la vida (García & Tejedor, 2018). Este enfoque se contrapone al aprendizaje tradicional, donde el docente fungía como único poseedor del conocimiento, y propone un entorno dinámico en el que los estudiantes asumen un rol protagónico en su propio proceso de aprendizaje. A través del aprendizaje colaborativo, los estudiantes adquieren

conocimientos y habilidades esenciales para su vida personal y profesional, como la responsabilidad, la autonomía, la organización, la comunicación efectiva, el pensamiento crítico y la autorregulación (Revelo et al., 2018). El aprendizaje colaborativo permite a los estudiantes desarrollar habilidades comunicativas, incentiva las actitudes positivas hacia un bien común que es la construcción de conocimiento y los estudiantes se unen para lograr un objetivo (García & Tejedor, 2018).

Figura 6

Aplicación Aprendizaje Colaborativo en el Aula



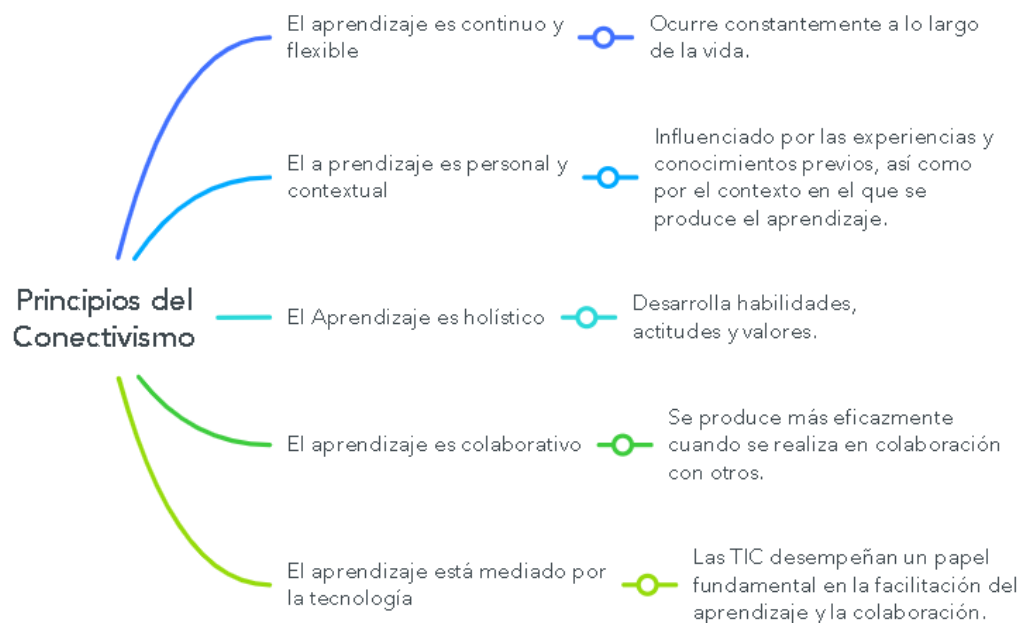
Fuente. Autoría propia

El aprendizaje colaborativo emerge como una herramienta pedagógica de gran alcance que posibilita a los estudiantes alcanzar un aprendizaje más significativo, desarrollar habilidades sociales y comunicativas de vital importancia, incrementar su motivación y compromiso, y fomentar la autonomía y la responsabilidad, en búsqueda de “ir estimulando la autogestión de los

conocimientos y el control de los aprendizajes en manos de los mismos estudiantes” (Revelo et al., 2018, p. 119). Lograr un objetivo compartido requiere del esfuerzo conjunto de todos los miembros del equipo. Cada uno de ellos tiene un rol fundamental que desempeñar y debe ser responsable de sus acciones. La colaboración efectiva se fomenta a través de la interacción cara a cara, donde se comparten ideas, se brinda apoyo mutuo y se resuelven los conflictos de manera constructiva. En este proceso, se desarrollan habilidades esenciales para el trabajo en equipo, como la comunicación, la empatía y la resolución de problemas. Al final del camino, se evalúa tanto el resultado final como el proceso que se llevó a cabo para alcanzarlo, identificando los aspectos positivos y las áreas de mejora para futuras experiencias colaborativas; propiciando que los estudiantes desarrollen autonomía para determinar los temas que desean aprender o desaprender en función de las necesidades que surjan en su contexto.

Conectivismo

El conectivismo se basa en la idea de que el aprendizaje ocurre a través de la conexión de ideas y recursos, ofreciendo una perspectiva valiosa para comprender cómo aprenden las personas en el mundo digital actual. Para implementar esta teoría en el aula, es necesario que los docentes se capaciten en el uso de herramientas digitales y desarrollen habilidades tecnológicas que les permitan mejorar su práctica docente (Solórzano, 2016). En este nuevo enfoque, el rol del docente se transforma en el de un facilitador y guía del aprendizaje, quien proporciona a los estudiantes las herramientas, estrategias y contenidos necesarios para desarrollar sus habilidades y procesos de aprendizaje en línea en línea. Solórzano (2016) afirma que el conectivismo se basa en los siguientes principios:

Figura 7*Principios del Conectivismo*

Fuente. Autoría propia

En este planteamiento, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) asumen un rol fundamental, transformando a las instituciones educativas en proveedores de conocimiento, gestores de novedosos procesos y promotores de la innovación, con el objetivo de atender las necesidades de las comunidades que demandan sus servicios. El aprendizaje en línea ha adquirido una relevancia y visibilidad significativas, permitiendo a los individuos acceder a un aprendizaje constante a través de herramientas tecnológicas como celulares, tabletas, relojes inteligentes, entre otros dispositivos, lo que les otorga la capacidad de ser competentes y eficaces en sus diversas actividades laborales.

El conectivismo surge como una modalidad para compartir experiencias, procesos y conocimientos con otras comunidades de aprendizaje a través de nodos, posibilitando que el

conocimiento se mantenga presente en diferentes dispositivos mediante conexiones y redes.

Estas conexiones permiten transformar el conocimiento, propiciando su evolución y adaptación al contexto en el que se desarrolla.

Recursos Educativos Digitales

Los Recursos Educativos Digitales (RED) constituyen herramientas pedagógicas diseñadas para alcanzar objetivos de aprendizaje específicos, respondiendo a las características individuales de los estudiantes. Estos recursos integran aspectos pedagógicos y tecnológicos para facilitar la transmisión del conocimiento. Entre los Recursos Educativos Digitales (RED) se encuentran videos, juegos, audios, cuestionarios interactivos y otros elementos que promueven la construcción activa del conocimiento por parte de los estudiantes.

De acuerdo con Marín et al. (2022), “...una de las principales ventajas que destacan los docentes en relación a los RED es su capacidad para motivar al alumnado ante las tareas propuestas en el contexto escolar” (p. 61). En este sentido, resulta evidente que la utilización de los Recursos Educativos Digitales (RED) en las actividades de aprendizaje genera mayor motivación y compromiso en los estudiantes, fomentando la interacción entre pares. Los Recursos Educativos Digitales (RED) presentan diversas características que los convierten en herramientas valiosas para el proceso de enseñanza y aprendizaje. Entre las principales características de los Recursos Educativos Digitales se destacan:

Interactividad. Los estudiantes pueden interactuar con el contenido, realizar actividades, responder preguntas y recibir retroalimentación inmediata (Alana, 2017). Los Recursos Educativos Digitales promueven la participación activa del estudiante en el proceso de aprendizaje mediante la incorporación de actividades, simulaciones o ejercicios interactivos.

Estos elementos permiten a los estudiantes interactuar con el contenido de manera dinámica y significativa, fomentando su comprensión y retención del conocimiento.

Accesibilidad. Estos materiales se pueden encontrar en formato digital, lo que permite acceder a ellos desde cualquier lugar y dispositivo con conexión a internet. Al estar disponibles en línea, eliminan las barreras físicas y temporales que podrían impedir el aprendizaje, promoviendo así la inclusión educativa (Colombia Aprende, 2021).

Reutilización. Pueden ser modificados y adaptados por docentes y estudiantes para ajustarlos a sus necesidades específicas (Colombia Aprende, 2021) permite personalizar el proceso de aprendizaje y garantizar que cada estudiante pueda avanzar a su propio ritmo, maximizando su potencial y evitando la frustración.

Diversidad. Existen en una amplia variedad de formatos, como documentos, presentaciones, videos, juegos, simulaciones y aplicaciones (Alana, 2017). Esta integración de recursos multimedia permite a los estudiantes acceder a la información de diversas maneras, lo que favorece la comprensión y el aprendizaje de diferentes estilos de aprendizaje.

Los Recursos Educativos Digitales deben ser accesibles y comprensibles para los estudiantes, facilitando el desarrollo de sus habilidades y conocimientos promoviendo en los estudiantes la capacidad de gestionar su propio aprendizaje de manera independiente y responsable. Según Sulmont (2005) el docente juega un rol fundamental en la organización, el modelado y la creación de Recursos Educativos Digitales, adaptándolos a las necesidades específicas de cada entorno educativo. La integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y el fortalecimiento del pensamiento matemático de forma creativa son algunos de los beneficios que se derivan del uso adecuado de los Recursos Educativos Digitales (RED). En definitiva, los Recursos Educativos Digitales (RED) representan una oportunidad

para transformar la educación y mejorar significativamente los resultados de aprendizaje en los estudiantes.

Metodología

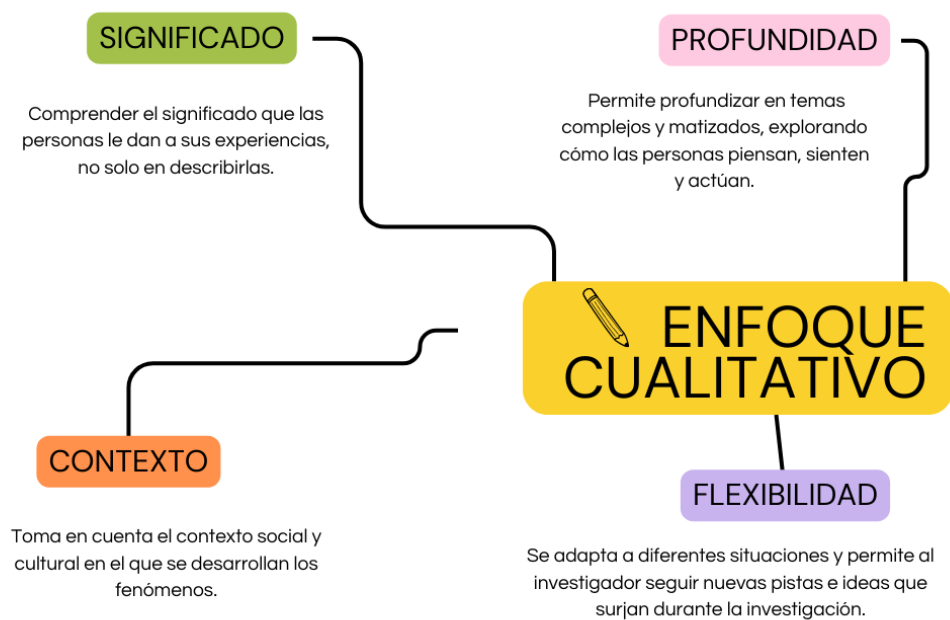
La educación es un proceso en continua evolución, siempre buscando la mejor manera de compartir conocimiento y formar a las nuevas generaciones. En este camino, la investigación juega un rol fundamental, proporcionando herramientas y estrategias para optimizar los métodos de enseñanza-aprendizaje. Para ello, se ha desarrollado una metodología específica que abarca desde el enfoque de la investigación hasta las fases de ejecución. A continuación, se detallan los aspectos clave de la metodología empleada:

Enfoque investigativo

En este estudio se adoptó un enfoque cualitativo, caracterizado por un desarrollo sistemático y organizado (Hernández, 2014). Este enfoque permitió entender la realidad del contexto de los estudiantes y las relaciones entre los participantes y el objeto de investigación. Las detalladas descripciones y la observación minuciosa realizada a los participantes, permitió identificar la eficacia del Recurso Educativo Digital desarrollado para fortalecer los procesos de pensamiento matemático de la muestra seleccionada. Para concluir se puede afirmar que el enfoque cualitativo es una herramienta poderosa para comprender el mundo social en toda su riqueza y complejidad. Para (Córdoba, 2017) los principales aspectos que se deben resaltar en el enfoque cualitativo son los siguientes:

Figura 8

Elementos del Enfoque Cualitativo

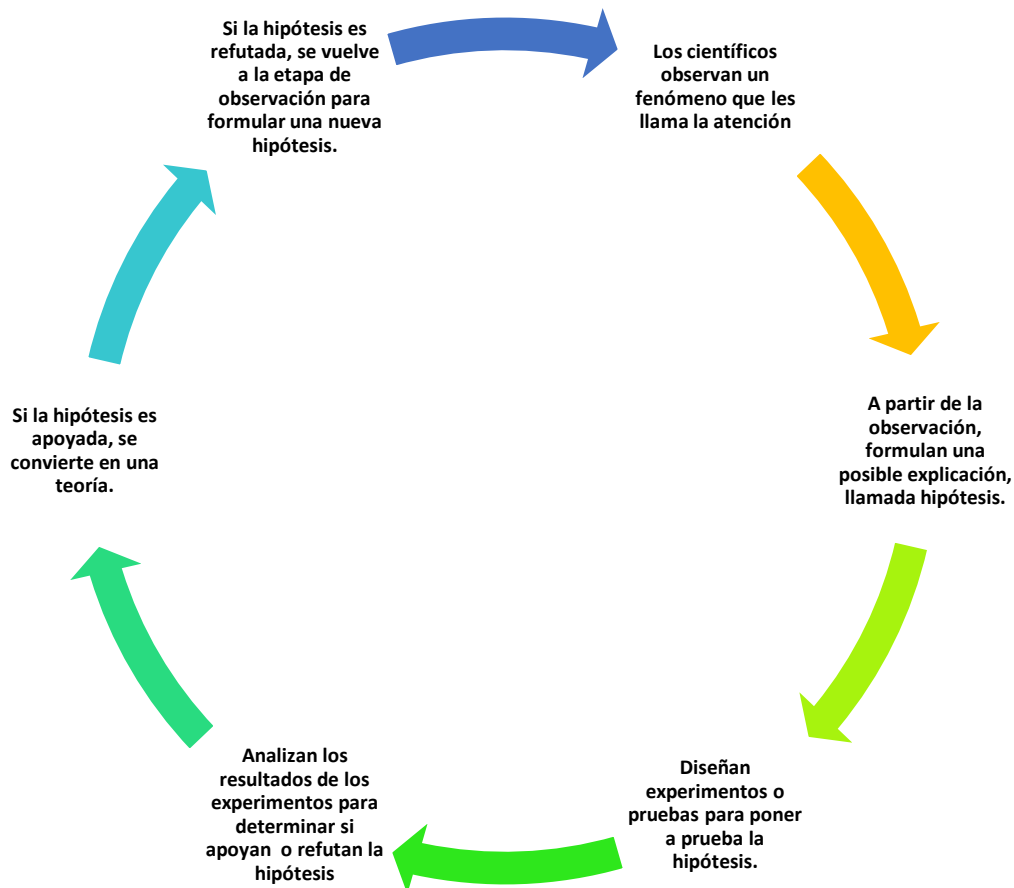


Fuente: Autoría Propia

Modelo

El modelo hipotético-deductivo se posiciona como una herramienta indispensable. Su ciclo de observación-hipótesis-experimentación-conclusión acompaña a los investigadores en su travesía por encontrar explicaciones sistemáticas a los fenómenos que observan (Bunge, 1997)

La capacidad del Modelo Hipotético Deductivo para organizar el proceso de investigación, genera explicaciones sólidas y contribuye al progreso del conocimiento convirtiéndolo en un pilar fundamental en la búsqueda de la verdad científica.

Figura 9*Pasos del Modelo Hipotético - Deductivo*

Fuente. Autoría propia.

La investigación sistemática es clave para garantizar el éxito del Recurso Educativo Digital Matediviértete. Al seguir estos pasos, se puede identificar con precisión los elementos que fortalecen o debilitan el proyecto, optimizando su impacto en el aprendizaje de los estudiantes y contribuyendo a una mejor experiencia educativa.

Tipo de investigación

Este proyecto se basa en los principios de la investigación-acción, caracterizada por su naturaleza democrática (Hernández, 2014), donde todos los participantes se involucran activamente. Busca soluciones equitativas que beneficien a toda la comunidad, promueve la liberación de las injusticias sociales y genera transformaciones significativas en la calidad de vida de los involucrados. Carr & Kemmis (1986) muestran este tipo de investigación como la transformación de una realidad problemática a través de la planificación dinámica de todos los actores involucrados en el proceso de investigación.

Figura 10

Esquema de Investigación - Acción



Fuente: Autoría propia.

Según Ñaupas (2018), el diálogo entre el investigador y los sujetos de estudio es fundamental para recopilar información de manera óptima y así mejorar las condiciones de vida de todos. El investigador implementa acciones organizadas para generar conocimiento, integrando el conocimiento teórico con las características específicas del contexto. Este tipo de investigación promueve cambios significativos en la sociedad de los individuos estudiados. A través de este proyecto aplicado, la investigadora buscó mejorar las habilidades matemáticas de los estudiantes de Cuarto A de la Institución Educativa Magdalena. Para lograrlo, se diseñó una innovadora herramienta de autoría propia llamada Recurso Educativo Digital Matediviértete. Esta herramienta se basó en las sugerencias de mejora identificadas en el análisis de la prueba Alfa grado 4° del año 2022.

Instrumentos

En el marco de este proyecto aplicado, se emplearon diversos instrumentos para recopilar información cuantitativa y cualitativa sobre el desempeño de los estudiantes y su satisfacción con el Recurso Educativo Digital. Estos instrumentos permitieron comprender de manera integral el impacto de las estrategias implementadas y realizar ajustes pertinentes para optimizar el proceso de aprendizaje (Cuauro, 2014). A continuación, se presentan los instrumentos empleados para recolección de la información:

Exámenes. Se aplicaron exámenes antes de comenzar el módulo y al final de cada uno para evaluar el conocimiento adquirido por los estudiantes sobre los contenidos específicos abordados. Los exámenes permitieron obtener datos cuantitativos sobre el nivel de aprendizaje individual y grupal.

Coevaluaciones. Se fomentó la evaluación mutua entre pares como herramienta para el aprendizaje colaborativo y la retroalimentación constructiva. Los estudiantes evaluaron el

desempeño de sus compañeros en cuanto a su participación, colaboración y aporte al desarrollo de las actividades.

Autoevaluaciones. Se implementaron autoevaluaciones al finalizar cada módulo, donde los estudiantes reflexionaron sobre su propio proceso de aprendizaje, identificando fortalezas, áreas de mejora y aspectos que consideraban relevantes para su progreso individual.

Observación: Se realizó observación sistemática durante las clases, tomando notas detalladas sobre la participación activa de los estudiantes, las interacciones entre ellos, el desarrollo de las actividades y el ambiente general del aula. La observación permitió obtener información cualitativa valiosa sobre la dinámica del grupo y la efectividad de las estrategias implementadas.

Encuesta de Satisfacción. Para evaluar la percepción general de los estudiantes sobre el Recurso Educativo Digital, se aplicó una encuesta de satisfacción al finalizar el mismo. La encuesta empleó la escala Likert, una herramienta psicométrica que permite medir las actitudes y opiniones de los participantes de manera objetiva y confiable.

Evaluaciones externas. Se realizó una comparación de los resultados obtenidos en los años 2022 y 2023 por los estudiantes que cursaban en esos años el grado cuarto para medir el impacto del Recurso Educativo Digital Matediviértete en los desempeños de los estudiantes.

Etapas del Proyecto Aplicado

El proyecto aplicado de investigación se estructuró en cuatro etapas definidas, cada una con objetivos específicos que contribuyeron al desarrollo integral del estudio. Estas etapas fueron:

Primera Etapa

Diagnóstico. Se realizó un estudio detallado de la evaluación "Prueba Alfa Grado 4^o" del año 2022, área de Matemáticas con el objetivo de detectar debilidades en los 5 componentes del pensamiento Matemático. A partir de los resultados obtenidos en dicha evaluación, se identificaron las siguientes dificultades, las cuales se presentan en la tabla adjunta:

Tabla 1

Dificultades presentadas área de Matemáticas de los estudiantes en la prueba Alfa Grado 4^o

2022

Habilidades Numéricas	Análisis de Datos	Múltiplos y Divisores	Geometría	Sistema Métrico
Desarrollo de estrategias para realizar sumas y restas con números de hasta seis dígitos, comparar los resultados obtenidos y tomar decisiones basadas en ellos.	Identifica los tipos de variables presentes en una tabla de frecuencia, reconoce las características asociadas a cada una y responde preguntas planteadas en situaciones problemáticas relacionadas con la información presentada en la tabla.	Empleo del concepto de múltiplo de un número para resolver situaciones problemáticas, incluyendo el cálculo de múltiplos específicos. Aplica el concepto de divisor de un número para resolver situaciones problemáticas que involucren el cálculo de divisores específicos.	Define el concepto de polígono y sus características, y emite juicios valorativos frente a afirmaciones relacionadas con las propiedades de un polígono. Calcula el perímetro de polígonos regulares, identificando su nombre según el número de lados. Aplica el concepto de perímetro para solucionar problemas relacionados con su cálculo en diferentes figuras.	Compara unidades de longitud dentro del sistema métrico, determinando cuál es mayor y cuál es menor. Realiza conversiones de unidades en el sistema métrico para dar respuesta a situaciones problemáticas planteadas.

Nota. Reconocimiento de falencias presentadas en la prueba. *Fuente.* Edúcate para el Saber

(2022)

En respuesta a estas debilidades, se diseñó el Recurso Educativo Digital "Matediviértete", una propuesta educativa lúdica e interactiva que buscó fortalecer las habilidades de los estudiantes. Para el diseño del Recurso Educativo Digital Matediviértete, se tuvo en cuenta las sugerencias de mejoramiento que fueron propuestas en el mismo informe de Análisis de Resultados Institución Educativa Magdalena Prueba Alfa grado 4°-22, las cuales se presentan en la tabla 2

Tabla 2

Propuesta de Mejoramiento para Área de Matemáticas.

Habilidades Numéricas	Análisis de Datos	Múltiplos y Divisores	Geometría	Sistema Métrico
Diseñe estrategias para realizar sumas y restas con números de hasta seis dígitos. Analice los resultados obtenidos para tomar decisiones acertadas.	Identifique los tipos de variables presentes en una tabla de frecuencias. Reconozca las características asociadas a cada variable y proporcione respuestas a interrogantes planteadas en situaciones problemáticas relacionadas con la información presentada en la tabla.	Emplee el concepto de múltiplo de un número para resolver problemas, incluyendo el cálculo de múltiplos específicos. Identifique situaciones problemáticas que se resuelven utilizando la operación de división. Aplique el concepto de divisor de un número para resolver problemas que involucren el cálculo de divisores específicos.	Defina el concepto de polígono y sus características. Emita juicios valorativos fundamentados frente a afirmaciones relacionadas con las propiedades de un polígono regular. Calcule el perímetro de polígonos regulares, identificando su nombre según el número de lados. Aplique el concepto de perímetro para solucionar problemas relacionados con su cálculo en diferentes figuras.	Compare unidades de longitud dentro del sistema métrico, determinando cuál es mayor y cuál es menor. Realice conversiones de unidades en el sistema métrico para dar respuesta a situaciones problemáticas planteadas.

Nota. Sugerencias de mejoramiento área de Matemáticas. *Fuente.* Edúcate para el Saber (2022).

La anterior tabla presentó las acciones que se debieron desarrollar para poder mejorar los desempeños en mínimo e insuficiente obtenidos por los estudiantes de Grado Cuarto, Curso

Cuarto A. Identificando las acciones a seguir, se seleccionaron los temas a trabajar en el recurso buscando fortalecer el Pensamiento Matemático en sus 5 componentes.

Segunda Etapa

Diseño y Elaboración del Recurso Educativo Digital Matediviértete. Matediviértete surgió como una iniciativa innovadora para abordar las debilidades identificadas en los resultados de la prueba Alfa grado 4^o-22. El Recurso Educativo Digital se enfocó en temas clave de las matemáticas, tomando como base algunos de los contenidos del año académico 2023. El RED Matediviértete apostó por un enfoque pedagógico activo y participativo, donde el juego y la manipulación de materiales concretos fueron elementos centrales. Se buscó fomentar la curiosidad, la creatividad y el trabajo colaborativo entre los estudiantes. Matediviértete se estructuró en tres módulos, cada uno de ellos compuesto por temáticas específicas, la organización es la siguiente:

Módulo 1: Pensamiento Aleatorio.

Módulo 2: Pensamiento Métrico y Espacial.

Módulo 3: Pensamiento Numérico y Variacional.

Para el diseño y elaboración del Recurso Educativo Digital Matediviértete, se procedió a redactar un guion instruccional que se presenta a continuación:

Tabla 3 *Guion Diseño instruccional*

Nombre del Recurso Educativo Digital	Matediviértete
Intención	Matediviértete constituye una herramienta valiosa para fortalecer el pensamiento matemático en los estudiantes del Curso Cuarto A de la Institución Educativa Magdalena de Sogamoso. A través de sus actividades interactivas, el trabajo colaborativo y el aprendizaje autónomo, este material didáctico promueve una experiencia de aprendizaje integral y significativa que contribuye al desarrollo de las habilidades matemáticas de los estudiantes.
Objetivo general	Fortalecer las habilidades matemáticas de los estudiantes de cuarto grado, brindándoles las herramientas necesarias para afrontar con éxito los retos académicos futuros. A través de un aprendizaje dinámico y significativo, se busca despertar en ellos un interés genuino por las matemáticas y desarrollar su potencial en esta área.
Análisis curricular	A través de las actividades propuestas en los tres módulos del Recurso Educativo Digital Matediviértete, la Institución Educativa Magdalena busca que los estudiantes del Curso Cuarto A mejoren su pensamiento matemático. Al concluir las actividades, los estudiantes habrán desarrollado las siguientes competencias: Identificar variables cualitativas, cuantitativas, población y muestra en un estudio. Interpretar datos presentados en tablas de doble entrada, gráficos de barras agrupadas, gráficos de líneas o pictogramas con escala. Describir y aplicar estrategias para calcular sumas y restas basándose en descomposiciones aditivas y multiplicativas. Comunicar verbal y gráficamente las regularidades observadas en una secuencia. Construir, desmontar y crear figuras bidimensionales y cuerpos tridimensionales.

Objetivos específicos	<p>Diseñar un Recurso Educativo Digital que aborde algunos temas que tienen dificultad en el área de matemáticas, utilizando estrategias pedagógicas innovadoras y recursos multimedia atractivos, alineado con los estándares curriculares para promover el desarrollo del pensamiento crítico, analítico y creativo de los estudiantes.</p> <p>Aplicar el Recurso Educativo Digital a los estudiantes de Cuarto Grado A, utilizando metodologías activas de aprendizaje que fomenten la participación y el trabajo colaborativo.</p> <p>Evaluar el impacto del RED en el aprendizaje de los estudiantes, mediante la observación del desempeño en clase, la realización de pruebas propuestas y la comparación de resultados de las pruebas externas.</p>
Selección de estrategias y medios instruccionales	<p>El desarrollo de las actividades se basa en el uso de dispositivos digitales, principalmente computadores. Las tareas se realizan en parejas, fomentando así el aprendizaje colaborativo. Con el fin de llevar a cabo las actividades en línea del Recurso Educativo Digital Matediviértete (donde el 90% se desarrollan de forma virtual), se solicita el préstamo de las instalaciones de la Fundación Cultivarte. El horario solicitado es los días martes de 2:00 p.m. a 3:30 p.m., tiempo en el que se realizan las actividades prácticas propuestas en cada módulo. Este permiso cuenta con la aprobación del Rector de la Institución Educativa Magdalena y de los padres de los 22 estudiantes del Curso Cuarto A.</p> <p>Los cinco pensamientos se abordan en tres módulos, como se indica a continuación:</p>
Diseño de actividades y técnicas didácticas	<p>Módulo 1: Pensamiento Aleatorio Módulo 2: Pensamiento Métrico - Pensamiento Espacial Módulo 3: Pensamiento Numérico- Pensamiento Variacional</p> <p>Se elaboran tres módulos para pensamientos matemáticos</p> <p>Página inicial: Título del Recurso Educativo Digital: "Matediviértete"</p> <p>Página 2: Título de la sección: "Pensamientos Matemáticos"</p> <p>Presentación de los nombres de los tres módulos: Páginas siguientes: Se dedica a un módulo específico.</p> <p>Estructura de cada módulo: Introducción: Breve descripción del módulo y sus objetivos. Desarrollo: Presentación de los contenidos del módulo, utilizando diversos recursos como: Explicaciones teóricas, ejemplos prácticos, actividades interactivas y recursos multimedia (imágenes, vídeos, etc.)</p>

Cierre: Resumen de los puntos clave del módulo y propuesta de actividades de evaluación. Descripción detallada de cada módulo:

Título cada módulo está identificado con un número y presenta los temas que se abordarán en esa sección.

Tabla de Contenido detalla los contenidos que se impartirán durante el módulo.

Objetivos de aprendizaje la sección presenta los objetivos específicos que se persiguen para cada pensamiento matemático en el módulo.

Criterios de evaluación brinda al estudiante información sobre los criterios de evaluación y los diversos instrumentos utilizados para evaluar su progreso (Saberes previos, conozcamos sobre el tema, practiquemos un poco, prueba tus aprendizajes).

Presentación de las partes del módulo se organiza en tres partes: Saberes previos, Desarrollo (sesiones de aprendizaje) y Valoración del módulo.

Saberes previos esta página sirve como preámbulo a la evaluación de saberes previos. Un enlace dentro de esta sección lleva a los estudiantes a una evaluación que les permitirá medir su dominio de los temas del módulo.

Sesiones de aprendizaje cada módulo explora dos tópicos relacionados con cada pensamiento matemático. En cada tema abordado, se activan los conocimientos previos a través de la sección "Conozcamos sobre el tema". Luego, se pone en práctica lo aprendido mediante el apartado "Practiquemos un poco". Finalmente, se concluye con la sección "Prueba tus aprendizajes", donde el estudiante desarrolla actividades en línea. Al finalizar las actividades y recibir sus calificaciones, el estudiante puede identificar sus aciertos y errores. Tanto "Practiquemos un poco" como "Prueba tus aprendizajes" muestran los errores cometidos, brindando la oportunidad de corregirlos y volver a presentar las actividades.

Prueba tus aprendizajes se ofrece un entorno donde los alumnos realizarán actividades de forma individual, permitiendo evaluar la comprensión de los conceptos abordados en cada clase.

Resumen se ofrece un esquema conceptual que condensa los aspectos clave del tema, permitiendo a los estudiantes afianzar los conceptos abordados en cada módulo. Se presenta un esquema por cada tema estudiado.

Valoración del módulo esta sección ofrece a los estudiantes la oportunidad de realizar una evaluación de los contenidos abordados en el módulo, incluyendo una autoevaluación donde valoran su propio desempeño y compromiso en el

Diseño del recurso	<p>desarrollo de las actividades, una coevaluación donde analizan la participación de sus compañeros en el trabajo realizado y, en el último módulo, una encuesta de satisfacción para valorar el recurso educativo digital.</p>
	<p>Referencias esta sección recopila las fuentes externas, tales como páginas web o plataformas digitales, utilizadas en la elaboración del Recurso Educativo Digital. Asimismo, se presenta un espacio para incluir las referencias bibliográficas consultadas, siguiendo las pautas establecidas en las Normas APA séptima edición.</p>
Diseño del recurso	<p>Créditos queda constancia del nombre de la persona que elaboró el Recurso Educativo Digital.</p>
	<p>Este material presenta una propuesta pedagógica para el fortalecimiento de habilidades matemáticas en estudiantes de grado cuarto, utilizando la herramienta Genially como recurso didáctico. Los módulos se enfocan en reforzar temas que presentaron dificultad en la prueba Alfa del año 2022, abarcando las áreas de pensamiento aleatorio, métrico, espacial, numérico y variacional. Los módulos, diseñados con base en los principios del constructivismo y el aprendizaje activo, permitirán a los estudiantes desarrollar una comprensión profunda de los conceptos matemáticos y aplicarlos en la resolución de problemas de la vida cotidiana.</p>
Diseño del recurso	<p><i>Temática de los módulos</i></p>
	<p><i>Pensamiento Aleatorio</i> Tema 1: Población, muestra y variables estadísticas Tema 2: Pictograma</p>
Diseño del recurso	<p><i>Pensamiento Métrico</i> Tema 1: Perímetro Tema 2: Área de figuras poligonales</p>
	<p><i>Pensamiento Espacial</i> Tema 1: Polígonos Tema 2: Poliedros y cuerpos redondos</p>
Diseño del recurso	<p><i>Pensamiento Numérico</i> Tema 1: Fraccionarios Tema 2: Problemas con fraccionarios</p>
	<p><i>Pensamiento Variacional</i> Tema 1: Series Tema 2: Patrones</p>
Operación y evaluación	<p>Las actividades propuestas, basadas en el trabajo en equipo y el uso de recursos tecnológicos, buscan fortalecer el pensamiento matemático de los estudiantes de una manera creativa, significativa y colaborativa. Estas se llevan a cabo en dos entornos distintos:</p>

Aula de clase: En el horario establecido, se proyectan videos explicativos para contextualizar los temas abordados.

Fundación Cultivarte: Los martes de 2:00 a 3:30 p.m., se desarrollan las actividades prácticas en las instalaciones de la fundación, utilizando sus equipos de cómputo y acceso a internet de alta velocidad. Las actividades prácticas incluyen:

Saberes previos: Revisión de conocimientos previos para contextualizar el tema.

Vamos a practicar: Ejercicios prácticos para aplicar los conceptos aprendidos.

Prueba tus aprendizajes: Evaluación formativa para verificar la comprensión del tema.

Valoración del módulo: Reflexión sobre el proceso de aprendizaje y la utilidad del recurso. La evaluación del impacto del recurso permite realizar ajustes y mejoras para optimizar el proceso de aprendizaje.

El trabajo en equipo es un componente fundamental de las actividades propuestas, lo que permite a los estudiantes desarrollar habilidades esenciales como aprender a confiar en sus compañeros y a valorar sus aportes, sentirse parte de un grupo y comprometerse con el logro de objetivos comunes y comprender la importancia de la colaboración para alcanzar metas.

Nota. Elaboración del Diseño Instruccional. *Fuente.* Autor

Tercera Etapa

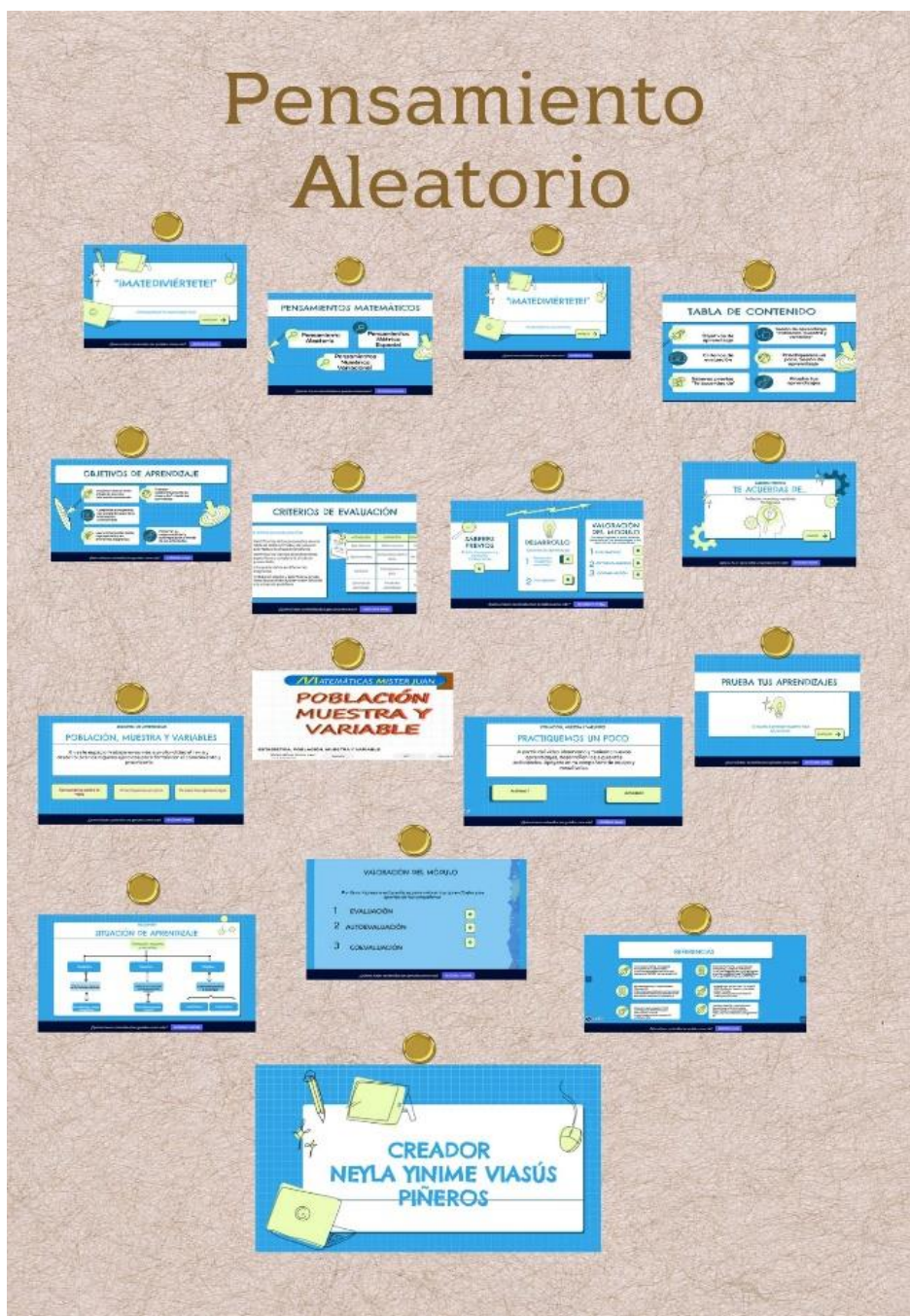
Implementación. Con la finalización del diseño y la creación del Recurso Educativo Digital (RED) Matediviértete, llega el momento crucial de su puesta en práctica en el aula de clases. A través de actividades cuidadosamente planeadas, los estudiantes se embarcaron en un viaje de aprendizaje individualizado, fortaleciendo los componentes esenciales del pensamiento matemático. Esta fue una oportunidad única para transformar el aprendizaje de los estudiantes a través de un enfoque individualizado, actividades interactivas y la promoción de habilidades esenciales del siglo XXI. Matediviértete fue un instrumento de empoderamiento para los estudiantes logrando fortalecer algunas de sus competencias matemáticas. En el siguiente enlace

<https://view.genial.ly/6448fadd468615001286a7a1/learning-experience-didactic-unit-matediviertete> se puede ingresar al Recurso Educativo Digital Matediviertete.

En el transcurso del segundo y tercer periodo del año 2023, se llevó a cabo el desarrollo de tres módulos. Las sesiones teóricas se realizaron en las instalaciones de la Institución Educativa Magdalena, mientras que las prácticas se desarrollaron en la sala de sistemas de la Fundación Cultivarte, los días martes en un horario de 2:00 p.m. a 3:30 p.m. Los estudiantes, trabajando en parejas, abordaban las situaciones planteadas buscando soluciones conjuntas. En caso de no encontrar una respuesta por sí mismos, podían solicitar la asesoría de la docente. A continuación, se detalla la estructura del Módulo 1, enfocado en el Pensamiento Aleatorio.

Figura 11

Vista en Miniatura del Módulo 1



Fuente: Autoría Propia

Cuarta Etapa

Análisis. Una vez finalizado cada módulo del Recurso Educativo Digital Matediviértete, se realizó un análisis exhaustivo del desempeño de los estudiantes. Este análisis se basó en los aportes realizados en las diferentes actividades de cada módulo, como cuestionarios de saberes previos, evaluaciones, coevaluaciones, autoevaluaciones y encuestas de satisfacción. El objetivo principal fue identificar los avances logrados por los estudiantes y los temas que requieren mayor atención.

Es importante destacar que el análisis de resultados se centró principalmente en la comparación de los instrumentos de las pruebas de saberes previos con las evaluaciones finales y las pruebas externas presentadas por los estudiantes entre los años 2022 y 2023. Esto se debe a que el objetivo principal del estudio es responder a la pregunta de investigación planteada en el presente documento, la cual se refiere a la influencia del Recurso Educativo Digital Matediviértete en el fortalecimiento del pensamiento matemático en los estudiantes del Curso Cuarto A de la Institución Educativa Magdalena. Para proponer el análisis de resultados se trabajó en el siguiente orden:

Pruebas de saberes previos vs. evaluaciones de cada módulo: Se compararon los resultados de las pruebas de saberes previos con las evaluaciones realizadas al final de cada módulo de Matediviértete. Esto permitió identificar el avance de los integrantes del curso a lo largo del proceso de aprendizaje.

Pruebas externas Alfa 2022 Curso Cuarto A vs. Pruebas Alfa Plus 2023 Cuarto A: Se compararon los resultados de las pruebas externas Alfa 2022 aplicadas al Curso Cuarto A con los resultados de las pruebas Alfa Plus presentadas por los estudiantes del curso en el año 2023. Esta

comparación permitió evaluar el impacto del RED en el desempeño general de los estudiantes en pruebas externas.

Pruebas externas Evaluar para Avanzar cuadernillo 1 años 2022 y 2023: Se compararon los resultados de las pruebas externas Evaluar para Avanzar cuadernillo 1 aplicadas en los años 2022 y 2023. Esta comparación permitió evaluar el impacto del Recurso Educativo Digital en el desempeño de los estudiantes en pruebas estandarizadas a nivel nacional.

El análisis exhaustivo de los resultados permitió identificar los avances logrados por los estudiantes en el área de matemáticas gracias al uso del Recurso Educativo Digital Matediviértete. Además, proporcionó información valiosa para realizar mejoras en el diseño e implementación del recurso, con el objetivo de optimizar su impacto en el aprendizaje de los estudiantes.

Resultados y Análisis

El estudio realizado en la Institución Educativa Magdalena, en Sogamoso Boyacá, involucró a 22 estudiantes del curso cuarto A, cuyas edades oscilan entre los ocho y doce años. Estos estudiantes se destacaron por su entusiasmo, participación activa y predilección por actividades que involucraban el uso de dispositivos portátiles como tabletas y computadores. Si bien la mayoría de estudiantes poseía acceso a teléfonos inteligentes para consultas escolares, su condición socioeconómica, enmarcada entre los estratos 1 y 2, limitaba el acceso cotidiano a computadores e internet. Esta situación mostró la priorización del sustento diario por parte de las familias sobre la dotación de recursos tecnológicos que facilitarían el acceso a la información digital.

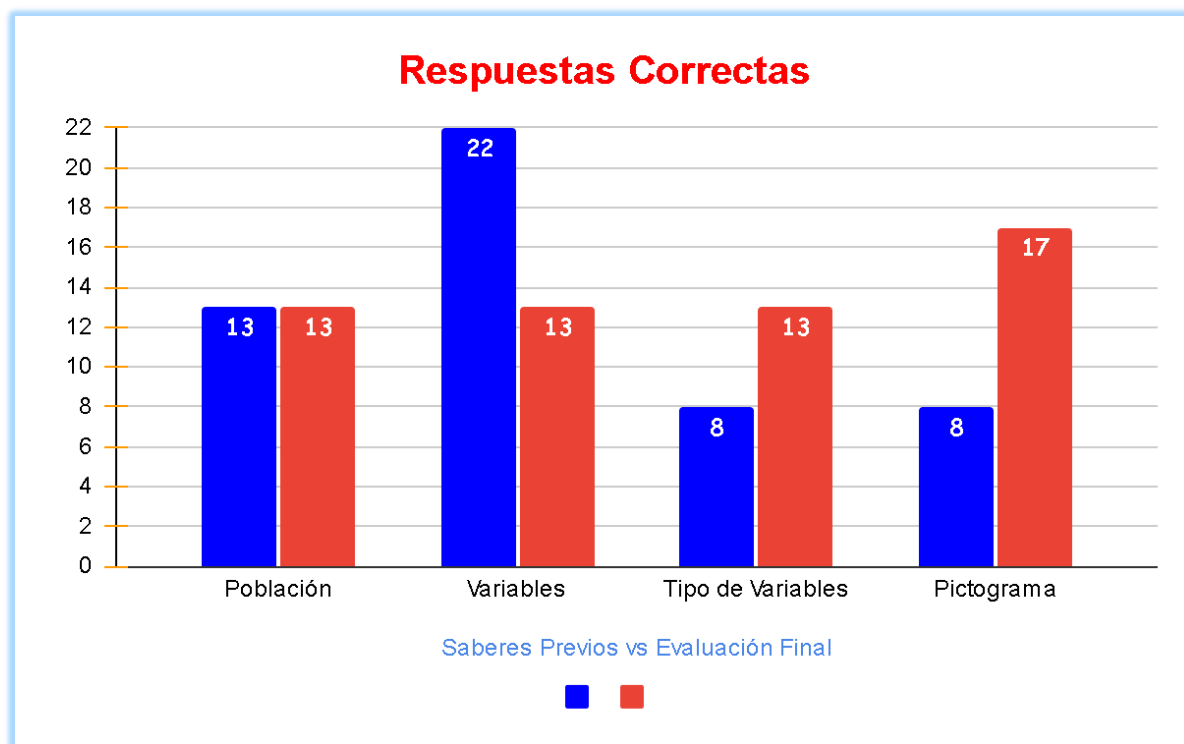
Tras la implementación del Recurso Educativo Digital (RED) Matediviértete, se analizaron los resultados obtenidos en los apartados de Saberes Previos y Evaluación Final, se compararon los resultados de las Pruebas Externas Alfa 4°- 22 con Alfa Plus 4° 2023 y las pruebas Saber cuadernillo 1 de los años 2022 y 2023. De ese análisis se desprendieron los siguientes hallazgos:

Comparación de Saberes Previos con Evaluación Final Módulo Uno Pensamiento Aleatorio

Se realizó comparación de los resultados obtenidos en las pruebas denominadas Saberes Previos presentadas antes de desarrollar las actividades del Módulo Uno y Evaluación Final desarrollada al terminar las actividades del mismo Módulo. Para cada prueba fueron formuladas 4 preguntas. Se realizó la prueba con esa cantidad de preguntas para que los estudiantes se fueran familiarizando con el formato de las pruebas y para no hacer tedioso el desarrollo de la misma. En este apartado del documento, se muestra solo la comparación de las respuestas correctas dadas por los estudiantes a cada pregunta de cada prueba.

Figura 12

Módulo 1 Pensamiento Aleatorio Saberes Previos vs Evaluación Final



Fuente. Autoría propia

Se presentan las respuestas correctas de la aplicación de la prueba Saberes Previos (columna color azul), versus la Prueba de Evaluación Final (columna color rojo). Cada prueba contó con 4 preguntas y fueron presentadas en formato interactivo usando las herramientas Kahoot y Formularios de Google. Como se puede apreciar, no se observó mejoría en la cantidad de estudiantes que respondieron correctamente la pregunta relacionada con la población. La cantidad de estudiantes que identificaron correctamente el tipo de variable "peso" disminuyó en comparación con la prueba de Saberes Previos. Hubo un aumento en la cantidad de estudiantes que identificaron correctamente la variable como cualitativa, pero no se alcanzó el nivel esperado. Más de la mitad de los estudiantes lograron interpretar correctamente la cantidad de elementos a dibujar en un pictograma, lo que representa un avance en comparación con Saberes Previos. En resumen, se logró fortalecer parcialmente el objetivo de leer e interpretar datos en

diferentes diagramas, El uso de pictogramas ha mostrado ser una herramienta efectiva para el aprendizaje de la lectura e interpretación de datos. El DBA 10, "Recopila y organiza datos en tablas de doble entrada y los representa en gráficos de barras agrupadas o gráficos de líneas para responder una pregunta planteada. Interpreta la información y comunica sus conclusiones" (MEN, 2017), sirvió como base para el desarrollo del módulo 1 del Recurso Educativo Digital Matediviértete. Los resultados del estudio sugieren que la deficiente diferenciación de la población en situaciones problema y la identificación de variables obstaculizaron la interpretación de la información y la comunicación de conclusiones por parte de los estudiantes. En consecuencia, no se logró un desarrollo completo del DBA 10. Además, se evidenció la necesidad de profundizar en el análisis de la población y las variables. Se detectaron dificultades recurrentes en la identificación de la población de estudio y en la comprensión de los conceptos de variables cualitativas y cuantitativas. Se observó un nivel de lectura insuficiente, lo que impidió a los estudiantes identificar correctamente los datos y seleccionar el procedimiento adecuado. A pesar de estas dificultades, los estudiantes mostraron un buen desempeño en el tema de pictograma, apropiándose de la información y resolviendo satisfactoriamente las situaciones problema propuestas en el recurso. En términos generales, el 65% de las actividades y evaluaciones del módulo fueron aprobadas por los estudiantes, lo que indica un desempeño moderado en el aprendizaje de los conceptos abordados.

Comparación de Resultados Pruebas Saberes Previos y Evaluación Final Módulo Dos

Pensamiento Métrico y Pensamiento Espacial

Las Pruebas de Saberes Previos y de Evaluación Final evaluaron el conocimiento de los estudiantes en los temas de perímetro, área, polígonos, poliedros y cuerpos redondos. Se utilizaron problemas para evaluar la capacidad de los estudiantes para aplicar conceptos

matemáticos a situaciones reales. Los resultados se analizaron en términos de que cantidad de estudiantes respondieron correctamente a cada pregunta. En el caso de Saberes Previos se dividieron en dos pruebas cada una de 5 preguntas y se desarrollaron en diferentes días. En cuanto a la Evaluación final solo fue una prueba con diez preguntas para resolver, relacionadas con los temas vistos en el Módulo Dos.

La siguiente figura presenta la comparación realizada entre La Prueba Saberes Previos versus Evaluación Final.

Figura 13

Módulo 2 Pensamiento Métrico y Espacial Saberes Previos vs Evaluación Final



Fuente. Autoría Propia

En la figura se observan dos columnas. Una representa la prueba Saberes Previos (color durazno) y la otra representa la prueba Evaluación final del Módulo dos (color fucsia). Nótese que en la prueba de Saberes Previos los estudiantes tuvieron mejores desempeños que en la Evaluación Final, pero es pertinente informar que la prueba de saberes previos fue muy básica a

comparación de Evaluación Final. En la Evaluación Final, se presentaron situaciones problema en las cuales los estudiantes debían utilizar su pensamiento crítico y proponer las posibles operaciones aritméticas adecuadas para dar solución acertada a la problemática. Haciendo esta aclaración, se procede a presentar los resultados más relevantes de esa comparación.

Los estudiantes mostraron dificultad para identificar cómo calcular el área de una figura plana (en este caso, un triángulo) en una situación problema. Solo 3 de 22 estudiantes respondieron correctamente. Se evidenció la necesidad de reforzar la comprensión lectora y profundizar en el tema del área a través de actividades que promovieran la identificación de datos y la aplicación de fórmulas adecuadas. En cuanto al desempeño en el tema de perímetro, entre 11 y 17 estudiantes resolvieron correctamente los problemas propuestos. A la pregunta sobre el perímetro de un triángulo, solo 11 de 22 estudiantes identificaron la respuesta correcta. La falta de datos completos en la situación problema y la baja lectura inferencial dificultaron la resolución de algunos problemas. Se observó una mayor claridad en el concepto de perímetro que en el de área. En cuanto a la identificación de triángulos, se observó cierta dificultad para identificar los tipos de triángulos según la medida de sus lados. En la situación problema sobre la forma del terreno de Sofía, 17 de 22 estudiantes identificaron la forma, pero 5 no lo hicieron. Se sugiere profundizar en el tema de triángulos y desarrollar ejercicios donde se midan lados y se promueva su identificación en diferentes elementos. En cuanto al pensamiento espacial, la mayoría de los estudiantes identificaron correctamente los nombres de figuras planas, las figuras que forman las caras o bases de poliedros, y algunos cuerpos redondos. En el reconocimiento de partes de un poliedro, la mayoría identificaron la pirámide y diferenciaron el cono. Algunos estudiantes tuvieron dificultad para reconocer las bases y caras de ciertos poliedros, como el prisma triangular. Como recomendación se sugiere implementar actividades donde se

identifiquen las figuras planas que componen los poliedros y que los estudiantes manipulen estos para reconocer sus elementos. Para concluir, el análisis del desempeño de los estudiantes en el tema de figuras planas y pensamiento espacial reveló las siguientes oportunidades de mejora:

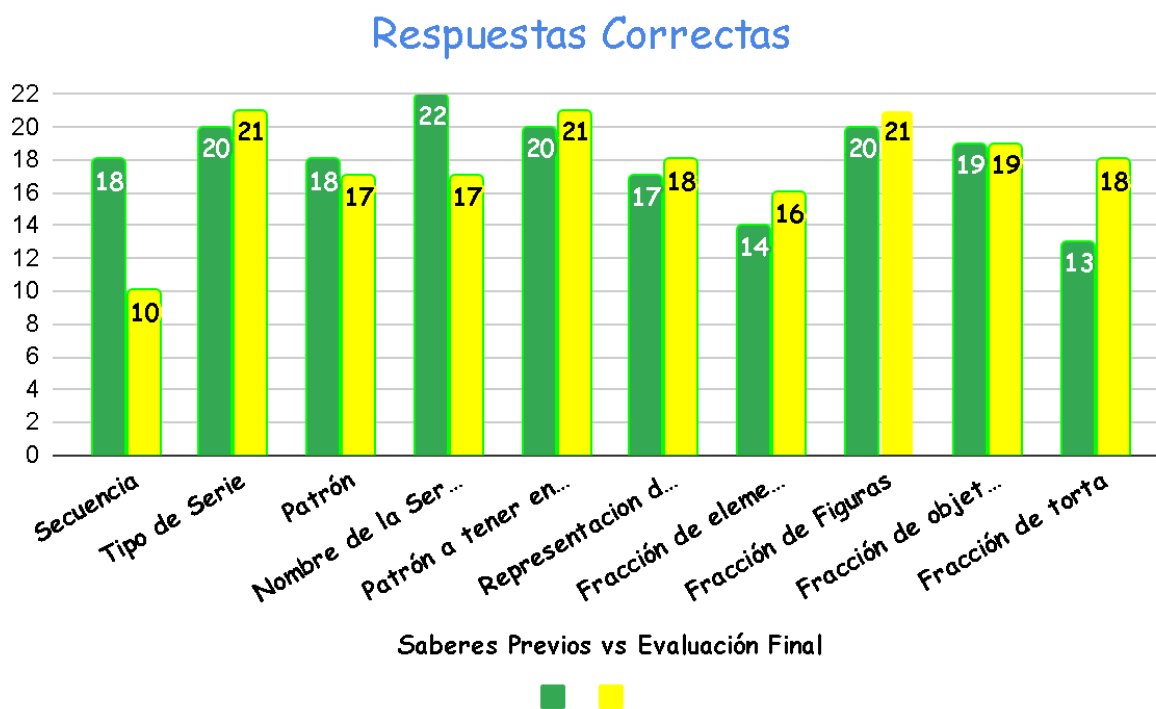
En el tema de figuras planas, los estudiantes presentaron dificultad para identificar el procedimiento para calcular el área de una figura plana, especialmente en el caso de triángulos. La falta de comprensión lectora y la necesidad de profundizar en el tema del área fueron aspectos relevantes. En el tema de perímetro de figuras planas, si bien el desempeño en el tema de perímetro fue superior al del área, aún se observaron dificultades en la identificación del perímetro de un triángulo, principalmente debido a la falta de datos completos en la situación problema y la baja lectura inferencial. En el tema de identificación de triángulos, los estudiantes presentaron cierta dificultad para identificar los tipos de triángulos según la medida de sus lados y en el tema de pensamiento espacial, se observó una mayor claridad en el concepto de perímetro que en el de área. En cuanto a la identificación de figuras planas y cuerpos redondos, el desempeño fue adecuado. Sin embargo, algunos estudiantes tuvieron dificultad para reconocer las bases y caras de ciertos poliedros. Nótese que en la prueba de Saberes Previos los estudiantes tuvieron mejores desempeños que en la Evaluación Final, pero es pertinente informar que la prueba de saberes previos fue muy básica a comparación de Evaluación Final. En la Evaluación Final, se presentaron situaciones problema en las cuales los estudiantes debían utilizar su pensamiento crítico y proponer las posibles operaciones aritméticas adecuadas para dar solución acertada a la problemática. Así las cosas, el índice de aprobación del Módulo Dos fue de un 50% por parte de los estudiantes del Curso Cuarto A.

Comparación de Resultados Pruebas Saberes Previos y Evaluación Final Módulo Tres Pensamiento Numérico y Variacional.

Este apartado presenta un análisis comparativo entre los resultados obtenidos en las pruebas de Saberes Previos (realizada antes del módulo tres) y la Evaluación Final (al finalizar el módulo). Se buscó identificar la evolución en el conocimiento de los estudiantes sobre pensamiento variacional y numérico. Se aplicaron dos pruebas de Saberes Previos, una para pensamiento variacional relacionada con patrones y secuencias (numéricas y de figuras) y la otra para pensamiento numérico en la cual se presentaron situaciones de fracciones y solución de problemas. Estas pruebas se realizaron en días diferentes. En cuanto a la prueba de Evaluación Final constó de 10 preguntas, divididas en dos secciones; pensamiento variacional con 5 preguntas y pensamiento numérico con 5 preguntas. Las preguntas eran referentes a los temas vistos en el módulo: patrones, secuencias, fracciones y resolución de problemas. Esta prueba fue presentada en un día. Se aclara que el nivel de dificultad de las preguntas es superior al de la prueba de Saberes Previos.

Figura 14

Módulo 3 Pensamiento Numérico y Variacional Saberes Previos vs Evaluación Final



Fuente. Autoría Propia

En la figura se presenta la comparación de las Pruebas Saberes Previos (columna verde) versus Evaluación Final (columna amarilla) del Módulo 3. Se puede entrever que en este módulo los estudiantes tuvieron más respuestas correctas en la Evaluación Final que en Saberes Previos. A continuación, se detallan los descubrimientos más significativos.

En la evaluación de Saberes Previos se encontraron las siguientes fortalezas: La mayoría de los estudiantes demostraron dominio en la identificación de series ascendentes y descendentes. Se evidencia un claro reconocimiento de las figuras poligonales y su diferenciación de los poliedros.

Comprendieron y aplicaron el concepto de secuencia de manera efectiva. Mostraron habilidades para identificar el patrón de cambio en series con incrementos o decrementos y

constantes, por último, reconocen con precisión los elementos de un fraccionario (numerador y denominador).

Como oportunidades de mejora se puede apreciar que algunos estudiantes presentaron confusión al diferenciar entre ascendente y descendente, pocos estudiantes experimentaron dificultades en la identificación correcta de los poliedros, se observó cierta dificultad en la comprensión de textos matemáticos por parte de algunos estudiantes; algunos estudiantes no lograron identificar de manera precisa la información relevante en la resolución de problemas y existió confusión en la identificación de fracciones en elementos específicos por parte de algunos estudiantes.

En la Prueba evaluación final, se encuentra que la mayoría de los estudiantes identificaron correctamente el numerador y el denominador de un fraccionario, reconocieron las diferencias entre polígonos y poliedros, identificaron patrones de cambio en series ascendentes y descendentes, comprendieron problemas que involucran fracciones, realizaron operaciones básicas y asociaron la información matemática con su entorno. En cuanto a oportunidades de mejora se identifica que algunos estudiantes no leyeron cuidadosamente los enunciados de los problemas, se observó dificultad en la comprensión de textos matemáticos complejos; algunos estudiantes no lograron completar problemas que requieren múltiples pasos y existió dificultad para identificar el número siguiente en una secuencia, sin tener el dato anterior.

Estos resultados sugieren que en general, los estudiantes mostraron avances en el reconocimiento de patrones, la identificación de fracciones y la comprensión de problemas matemáticos. Sin embargo, persisten algunas dificultades en la comprensión de textos matemáticos complejos, la resolución de problemas que requieren múltiples pasos y la

identificación del número siguiente en una secuencia sin tener el dato anterior. Nivel de aprobación del Módulo 80% de los estudiantes.

Con esta comparación se pudo analizar los logros alcanzados en relación con los DBA (Derechos Básicos de Aprendizaje) propuestos en Matediviértete Modulo 3, El DBA propuesto DBA 2. “Describe y justifica diferentes estrategias para representar, operar y hacer estimaciones con números naturales y números racionales (fraccionarios), expresados como fracción o como decimal” (MEN, 2017), encontrando que se evidenció un avance significativo en la comprensión de fracciones, incluyendo la identificación de numerador y denominador, su ubicación y la resolución de problemas de suma y resta de fracciones homogéneas y DBA 9. “Identifica patrones en secuencias (aditivas o multiplicativas) y los utiliza para establecer generalizaciones aritméticas o algebraicas” (MEN, 2017). Los estudiantes avanzaron en la identificación de patrones ascendentes y descendentes en secuencias, diferenciando patrones geométricos de patrones numérico. Desafortunadamente, Algunos estudiantes presentaron dificultad para hallar el siguiente elemento en una secuencia si no se les presenta el elemento anterior. Esto dificultó el reconocimiento del patrón de cambio en situaciones problemáticas; además de encontrar que algunos estudiantes no lograron identificar la opción correcta de respuesta en las evaluaciones debido a una baja comprensión de los textos planteados. En cuanto a la Malla curricular propuesta para grado cuarto por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en el año 2017

Identificar variables cualitativas, resolver problemas estadísticos y elaboren tablas de recolección de datos mediante encuestas o experimentos, manejar algoritmos de multiplicación y división al igual que posicionar los números decimales de manera adecuada, identificar y representar de manera fraccional y decimal los números según la situación problema, identificar secuencias aditivas o multiplicativas expresándolas en expresiones aritméticas, elegir elementos

para estimar diferentes magnitudes, identificar relaciones entre figuras reconociendo sus características y elementos e identificar transformaciones en el plano MEN (2017).

Matediviértete logró fortalecer 6 de las 7 acciones propuestas en la malla curricular. La séptima acción no fue fortalecida dado que no se presentaron ejercicios relacionados con transformaciones en el plano. El desarrollo de las actividades y pruebas del Recurso Educativo Digital Matediviértete resultó una herramienta positiva para el fortalecimiento del pensamiento matemático en los estudiantes.

Análisis Comparativo del Rendimiento de los Estudiantes del Curso Cuarto A en las pruebas Alfa 4° 2022 y Alfa Plus 4° 2023

En esta sección se analizaron los resultados de las pruebas externas Alfa 2022 y Alfa Plus 2023, prestando especial atención a la influencia del recurso educativo Matediviértete en el desempeño de los estudiantes. La prueba Alfa Plus 2023 fue presentada el 26 de julio de 2023, los participantes fueron la totalidad de estudiantes (22) del Curso Cuarto A y la implementación de Matediviértete estaba al 80%. La escala de valoración propuesta para esta prueba comprende Nivel Insuficiente: 1.0 a 2.6, Nivel Mínimo: 2.6 a 3.7, Nivel Satisfactorio: 3.7 a 4.2 y Nivel Avanzado: 4.2 a 5.0 (Alfa Plus, 2023). Para identificar que logra cada desempeño, se consultan los conceptos de desempeño establecidos por el ICFES en el documento Documentación Pruebas Saber cursos 3°, 5° y 9° (s.f., p. 4).

Tabla 4

Niveles de desempeño propuestos por el ICFES

Avanzado	Sobresale en la comprensión de conceptos complejos, la aplicación de habilidades de manera autónoma y la resolución de problemas de forma creativa.
Satisfactorio	Cumple con las expectativas en cuanto a la comprensión de conceptos, la aplicación de habilidades y la resolución de problemas.
Mínimo	Cumple con los requisitos mínimos en cuanto a la comprensión de conceptos, la aplicación de habilidades y la resolución de problemas.
Insuficiente	Presenta serias deficiencias en la comprensión de conceptos, la aplicación de habilidades y la resolución de problemas.

Nota: Aspectos a tener en cuenta en cada nivel de desempeños. *Fuente.* ICFES (s.f)

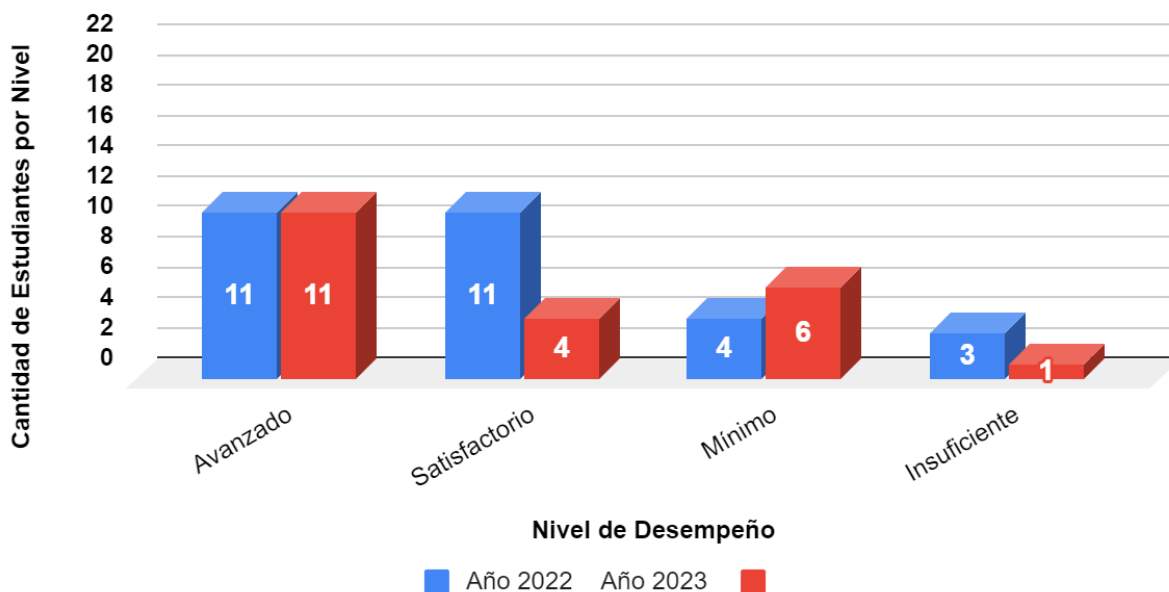
La comparación entre las pruebas externas Alfa 4° 2022 y Alfa Plus 4° 2023 permitió identificar los siguientes hallazgos:

Figura 15

Comparación Prueba Alfa 4° 2022 vs Alfa Plus 4° 2023

Comparación Componente Aleatorio

Prueba Alfa 4° 2022 con Alfa Plus 4° 2023



Fuente. Autoría Propia

Se aprecian dos colores de columnas; uno representa los resultados de la prueba Alfa 4° 2022 (color azul) y la otra columna representa los resultados de la prueba Alfa Plus 4° 2023 (color rojo). Al comparar la prueba Alfa 4° 2022, utilizada como base para la selección de temas y actividades del módulo uno, con la prueba Alfa Plus 4° 2023, se observaron mejoras significativas en el desempeño de los estudiantes. Se destaca una reducción de 2 estudiantes en el nivel insuficiente, un aumento de 2 estudiantes en el nivel mínimo, 4 estudiantes que alcanzan un nivel satisfactorio y 11 estudiantes que mantienen un nivel avanzado.

Es importante considerar que la prueba de 2022 fue aplicada a 29 estudiantes, mientras que la de 2023 se aplicó a 22, lo que significa una reducción de 7 estudiantes matriculados en el Curso Cuarto A en el año 2023. Es importante destacar la reducción en el número de estudiantes matriculados en el Curso Cuarto A en el año 2023, lo que podría afectar la comparación directa

de los resultados. Los resultados de la prueba Alfa Plus 4° 2023 evidenciaron una mejora en el desempeño general de los estudiantes en comparación con la prueba Alfa 4° 2022.

La implementación del módulo uno, basado en la prueba Alfa 4° 2022, ha contribuido positivamente al logro de estos resultados.

En la prueba Edúcate para el Saber del año 2022, se identificaron debilidades en el desarrollo del componente aleatorio de los estudiantes, específicamente en lo que respecta a la competencia de razonamiento y argumentación. Estas debilidades se evidenciaron en dos aspectos:

Identificación de tipos de variables en tablas de frecuencia: El porcentaje de respuestas correctas en este ítem fue del 62.1% (Edúcate para el Saber, 2022, p. 6). Esto indica que los estudiantes presentan dificultades para reconocer las características asociadas a los diferentes tipos de variables (cualitativas, cuantitativas discretas y cuantitativas continuas) al analizar tablas de frecuencia.

Resolución de problemas a partir de tablas de frecuencia: El porcentaje de respuestas correctas en este ítem fue del 69% (Edúcate para el saber, 2022, p. 6). Si bien este porcentaje es ligeramente superior al anterior, sigue evidenciando dificultades en los estudiantes para interpretar la información presentada en tablas de frecuencia y utilizarla para resolver problemas contextualizados.

En respuesta a las debilidades identificadas en la prueba Edúcate para el Saber 2022, se propusieron las siguientes acciones correctivas:

Actividades de reconocimiento de variables: Diseño de actividades que permitan a los estudiantes familiarizarse con las características de los diferentes tipos de variables (cualitativas, cuantitativas) y su aplicación en tablas de frecuencia (Edúcate para el Saber, 2022, p. 8).

Actividades de lectura e interpretación de datos: Implementación de actividades que guíen a los estudiantes en la lectura y comprensión detallada de los datos presentados en tablas de frecuencia, promoviendo la identificación de patrones, tendencias y relaciones entre las variables (Educate para el Saber, 2022, p. 8).

Tomando en cuenta estas sugerencias, el Módulo Uno del Recurso Educativo Digital incorporó actividades alineadas con las acciones correctivas propuestas. Estas actividades buscaron fortalecer el componente aleatorio de los estudiantes y mejorar su desempeño en la identificación de tipos de variables y la resolución de problemas a partir de tablas de frecuencia.

El informe de análisis de respuestas de la Prueba Alfa Plus 4° (2023) en cuanto a Componente Aleatorio refleja un avance significativo en la habilidad de los estudiantes para leer e interpretar datos e interpretación, representación, formulación y ejecución. En cuanto a leer e interpretar datos, los estudiantes demostraron una mejor capacidad para leer e interpretar datos representados en tablas de doble entrada, gráficos de barras agrupados, gráficos de línea y pictogramas con escala (Alfa plus, 2023, p. 7). Este logro se evidencia en un porcentaje de desempeño del 90.9%, lo que indica un dominio notable de esta competencia. En relación con Interpretación, representación, formulación y ejecución, en el análisis del Componente Aleatorio, se destaca un desempeño sobresaliente en las áreas de interpretación, representación, formulación y ejecución. El porcentaje de respuestas correctas en estas áreas alcanza el 90.9%, lo que demostró una comprensión profunda y una aplicación hábil de los conceptos relacionados con el Componente Aleatorio. Los resultados del informe son altamente positivos y reflejan un progreso sustancial en las habilidades de Componente Aleatorio de los estudiantes. Se destacaron la capacidad para leer e interpretar datos, así como la comprensión y aplicación de conceptos

relacionados con el Pensamiento Aleatorio. Estos logros son un reflejo del esfuerzo continuo por mejorar la calidad de la educación y fortalecer las competencias de los estudiantes.

El estudio de este pensamiento propuso una recomendación para fortalecer la habilidad de argumentación. Se sugirió enfocarse en "actividades donde se respondan preguntas analizando únicamente los datos presentados en una tabla de doble entrada, sin realizar operaciones matemáticas" (Alfa plus, 2023, p. 8). Esta recomendación surgió a raíz del bajo desempeño observado en la pregunta 16, donde solo el 54.5% de las respuestas fueron correctas.

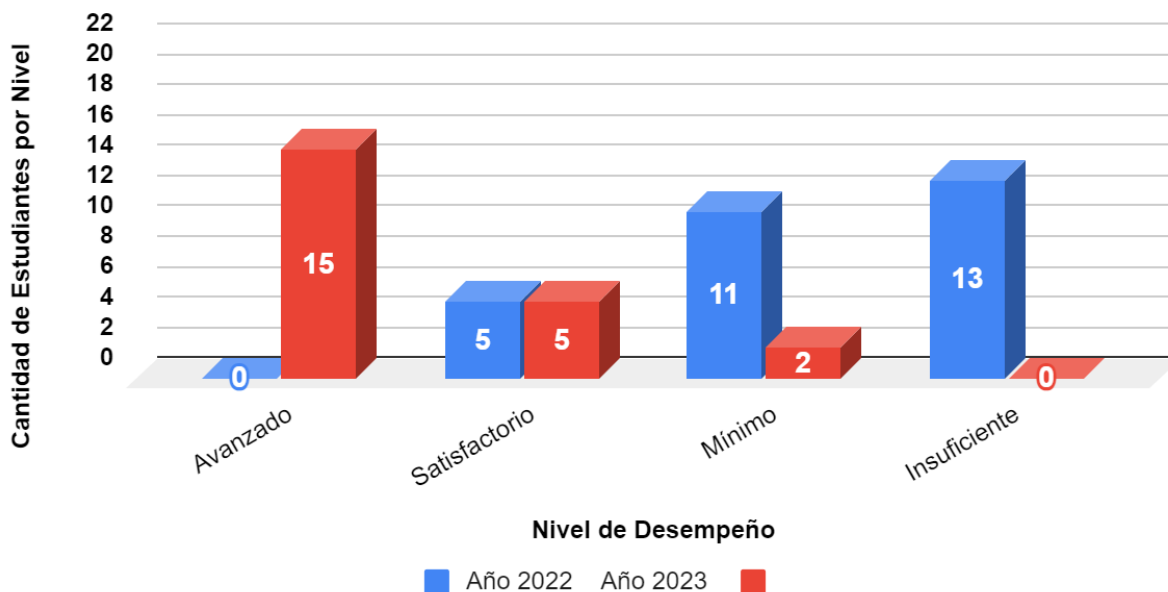
El Recurso Educativo Digital Matediviértete ha demostrado una influencia notable en el rendimiento de los estudiantes en el área de Componente Aleatorio, según lo evidencian los resultados de la prueba externa Alfa Plus 4° año 2023. Se observó un aumento en el porcentaje de estudiantes que alcanzaron un desempeño mínimo y una disminución considerable en el porcentaje de estudiantes que se ubicaron en un nivel de desempeño insuficiente.

Figura 16

Comparación de Respuestas Prueba Alfa 4° 2022 vs Alfa Plus 4° 2023

Comparación Componente Métrico - Espacial

Prueba Alfa 4° 2022 con Alfa Plus 4° 2023



Fuente. Autoría Propia

Los resultados de la prueba Alfa 2022 en Componente Métrico - Espacial (columnas color azul) indican que un 82,7% de los estudiantes (13 + 11) se encontraron en los dos niveles más bajos de desempeño (insuficiente y mínimo). Esto significa que estos estudiantes presentaron dificultades en el desarrollo de habilidades como la visualización espacial, la resolución de problemas y el pensamiento lógico.

En contraste, solo un 17,3% de los estudiantes (5) se encontraron en el nivel satisfactorio, lo que indica un dominio básico de las habilidades evaluadas. Es preocupante que ningún estudiante haya alcanzado el nivel avanzado.

El informe de resultados de la prueba Alfa 2022 Edúcate para el saber (2022) reveló algunas debilidades en Componente Métrico-Espacial de los estudiantes, las cuales se detallan a continuación:

Los estudiantes tienen dificultades para emplear el concepto de polígono y sus propiedades para evaluar críticamente si una figura determinada cumple con las características de un polígono regular. Se observan deficiencias en la aplicación del concepto de perímetro para resolver problemas relacionados con su cálculo en diferentes figuras. Los estudiantes presentan retos para reconocer las características de un polígono regular, nombrarlo según el número de lados que posee y calcular su perímetro. Se identifican dificultades para comparar unidades de longitud dentro del sistema métrico, determinando cuál es mayor y cuál es menor. Se observan deficiencias en la aplicación de la conversión de unidades en el sistema métrico para resolver problemas planteados (Edúcate para el saber, 2022, p. 8).

Por ello, se implementaron las recomendaciones de Edúcate para el saber (2022) con el fin de reforzar el aprendizaje en este componente. Estas recomendaciones incluían actividades enfocadas en: Familiarizarse con las características de los polígonos regulares, comprender el concepto de perímetro, calcular el perímetro de un rectángulo, Aprender sobre el sistema métrico y las equivalencias entre sus unidades (Edúcate para el saber, 2022, p. 8).

A partir de las recomendaciones recibidas, se creó el módulo dos del Recurso Educativo Digital Matediviértete. La implementación de Matediviértete en el año 2023 condujo a los siguientes resultados:

Se demostró un avance significativo en el desempeño de los estudiantes en el Componente Métrico-Espacial (columnas color rojo). Se observaron mejoras en todos los niveles, con la eliminación total de las debilidades identificadas en el año 2022. El desempeño insuficiente se redujo de 13 a 0 estudiantes, el desempeño mínimo de 11 estudiantes se redujo a 1 estudiante, el desempeño superior se mantuvo el mismo número de estudiantes y en desempeño

avanzado de 0 estudiantes aumentó a 15 estudiantes. Las Debilidades en el Componente Métrico-Espacial se eliminaron por completo (de 5 en el año 2022 a 0 en el año 2023).

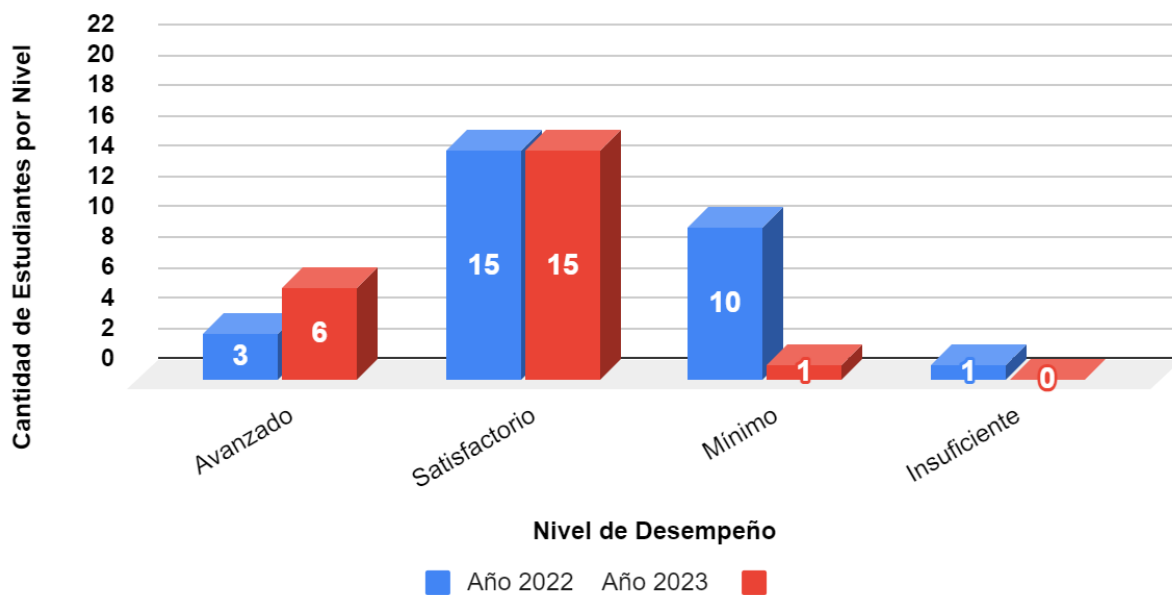
Estos resultados positivos fueron gracias a la implementación del recurso educativo digital Matediviértete, el cual contribuyó al fortalecimiento del Componente Métrico-Espacial en los estudiantes.

Figura 17

Respuestas Prueba Alfa 4° 2022 vs Prueba Alfa Plus 2023

Comparación Componente Numérico - Variacional

Prueba Alfa 4° 2022 con Alfa Plus 4° 2023



Fuente. Autoría Propia

Este análisis se centró en la comparación del desempeño de los estudiantes en el área del Componente Numérico - Variacional, utilizando como referencia la Prueba Alfa del año 2022 (columnas color azul) y la Prueba Alfa Plus del año 2023 (columnas color rojo), ambas aplicadas a los estudiantes del Curso Cuarto A en años diferentes.

En la Prueba Alfa 2022, se observó que 1 estudiante presentó un desempeño insuficiente, 10 estudiantes obtuvieron un desempeño mínimo, 15 estudiantes alcanzaron un desempeño satisfactorio y 3 estudiantes demostraron un desempeño avanzado.

El análisis realizado por Edúcate para el Saber, presentado en el informe para el Curso Cuarto A, reveló que, si bien el Componente Numérico - Variacional fue el de mayor fortaleza para los estudiantes en el año 2022, se identificaron debilidades en otros indicadores de desempeño cognitivo, como los siguientes:

Aplica el concepto de múltiplo de un número y los usa para resolver situaciones problemáticas, aplica el concepto de múltiplo de un número y los usa para resolver situaciones problemáticas que involucren el cálculo de los múltiplos de un número, identifica cuando una situación problemática se resuelve utilizando la operación división, aplica el concepto de división para resolver situaciones problemáticas y aplica el concepto de divisor de un número y los usa para resolver situaciones problemáticas que involucren el cálculo de los divisores de un número (Edúcate para el Saber, 2022, p. 6).

Para superar las anteriores debilidades encontradas en el año 2022, se consideraron las siguientes sugerencias de mejora, para seleccionar los temas a desarrollar en el módulo 3 del Recurso Educativo Digital Matediviértete. Desarrollar actividades para comprender el concepto de múltiplo y su cálculo, elaborar actividades para comprender la función de los términos de la división, crear actividades para comprender el concepto de divisor y su cálculo (Edúcate para el Saber, 2022, p. 8).

A partir de estas propuestas, se diseñaron las actividades del Módulo 3 del Recurso Educativo Digital Matediviértete, obteniendo los siguientes resultados:

Se destacaron los excelentes resultados en los niveles superior y avanzado, mientras que

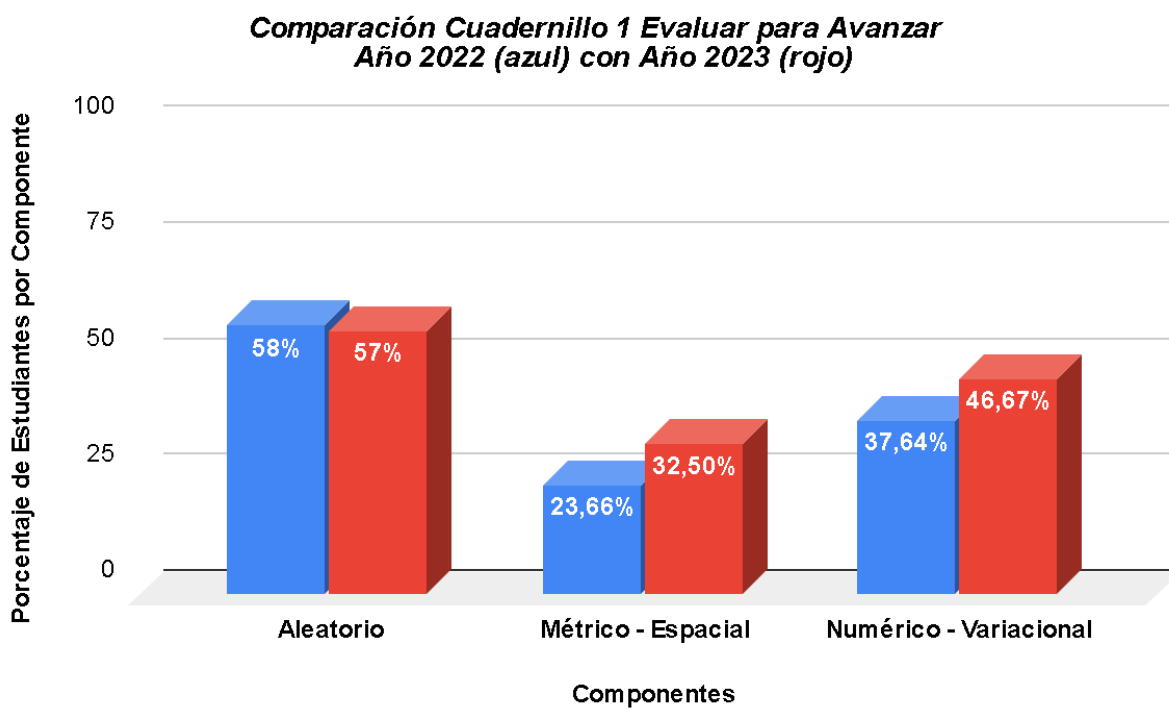
se redujo la cantidad de estudiantes en el nivel mínimo y se elimina por completo la presencia de estudiantes en el nivel insuficiente. Estos resultados evidenciaron un notable fortalecimiento del Componente Numérico – Variacional. Es pertinente incorporar la recomendación de Educate para el Saber (2023) en este pensamiento “Actividades orientadas a presentar cantidades y decir si están relacionadas directa o inversamente” (p. 8), en la actualización del Módulo 3 del Recurso Educativo Digital Matediviértete, la cual debería incluir actividades que presenten cantidades y permitan determinar si su relación es directa o inversa. Además, se fortalecerían los temas existentes en el recurso mediante actividades que fomenten el desarrollo de competencias matemáticas como la interpretación, argumentación, formulación y resolución de problemas.

Análisis comparativo del rendimiento de los estudiantes del curso Cuarto A en las pruebas Evaluar para Avanzar realizadas en los años 2022 y 2023.

Las pruebas Evaluar para Avanzar son de carácter diagnóstico y se aplican de forma voluntaria en instituciones educativas públicas y privadas desde grado Tercero a Grado Decimo Primero. La comparación de los resultados de 2022 y 2023 permitió identificar si el uso del recurso Matediviértete influyó en el rendimiento de los estudiantes del curso Cuarto A. En este análisis, se compararon los resultados del cuadernillo 1 de las pruebas Evaluar para Avanzar del año 2022 con los resultados del mismo cuadernillo en 2023.

Figura 18

Porcentaje de Desempeño en las Pruebas Evaluar Para Avanzar



Fuente. Autoría Propia

Los resultados del estudio revelaron una leve disminución en el porcentaje de estudiantes en el Componente Aleatorio (del 58% en 2022 al 57% en 2023). Si bien no se observó un retroceso significativo, tampoco se logró un avance notable. La causa potencial de ese deceso pudo ser la falta de consideración del indicador de desempeño "Explica la naturaleza de los eventos posibles, imposibles o seguros" (propuesto en la prueba del cuadernillo 1 del 2022) en la planificación y diseño de las actividades del Módulo 1. La ausencia de este criterio impidió obtener la evidencia necesaria para la evaluación del indicador "Toma decisiones a partir de la comparación del nivel de posibilidad de un evento simple" (Evaluar para Avanzar, 2023).

A pesar del avance significativo en el Componente Métrico-Espacial, con un aumento del 8.84% en los porcentajes entre 2022 y 2023, aún existen oportunidades para seguir mejorando

los resultados. El porcentaje actual del 32.50%, si bien es superior al del año anterior, se encuentra por debajo de los porcentajes del Componente Aleatorio y Numérico-Espacial. El Recurso Educativo Digital Matediviértete ha demostrado ser una herramienta valiosa para mejorar el Componente Métrico-Espacial en estudiantes de Cuarto A. Sin embargo, aún hay margen para seguir optimizando su impacto. La implementación de las estrategias mencionadas anteriormente permitiría potenciar el aprendizaje de los estudiantes y alcanzar mejores resultados.

En el Componente Métrico – Espacial, se pudo observar un mejoramiento de promedios de aproximadamente el 8.84% en relación a los resultados del año 2022. Se paso de tener un porcentaje de 23.66% en el año 2022 a subir el porcentaje a 32.50% en el año 2023. Estos resultados demostraron que el Recurso Educativo Digital Matediviértete fue una excelente herramienta de fortalecimiento de temas referentes al Componente Métrico – Espacial. Se mejoró el porcentaje, pero aún se debe mejorar más. El porcentaje de 32.50% de aprobación es todavía bajo. Se encuentra por debajo del porcentaje del Componente Aleatorio y por debajo del Numérico – Espacial. Se debe continuar con la actualización del recurso, incluir actividades que tengan que ver con movimientos en el plano y promover el uso de la herramienta con los estudiantes de los otros cursos de grado cuarto.

El Componente Numérico-Variacional experimentó un notable crecimiento en el año 2023. Se pasó de un 37.64% en 2022 a aumentarlo al 46.67% en 2023. Tuvo un incremento del 9.03% en el promedio de respuestas correctas. La evidencia sugiere un efecto positivo del Recurso Educativo Digital Matediviértete en el desarrollo del Componente Numérico-Variacional, ya que se observó un aumento significativo en el porcentaje de respuestas correctas

en la prueba. Este Componente presentó el mayor incremento en comparación con los demás tipos de pensamiento evaluados.

Conclusiones y Recomendaciones

Los resultados positivos en los pensamientos métrico, espacial, numérico y variacional se atribuyen a la implementación efectiva del Recurso Educativo Digital Matediviértete. Las actividades y estrategias implementadas favorecieron el desarrollo de estas habilidades matemáticas en los estudiantes. En cuanto al pensamiento aleatorio, la leve disminución en el desempeño del 2023 podría estar relacionada con la necesidad de profundizar en temas específicos como probabilidad, frecuencia, moda y mediana de datos. Se sugiere incluir estos temas en la actualización del Recurso Educativo Digital e incorporar más actividades que fomenten la interpretación, argumentación, formulación y ejecución de situaciones problemáticas relacionadas con el pensamiento aleatorio.

Para el diseño y elaboración del Recurso Educativo Digital (RED) sobre pensamiento matemático Matediviértete, se siguió un modelo instruccional y se tuvieron en cuenta las recomendaciones de la empresa Edúcate para el Saber tras la Prueba Alfa 4° 2022, logrando crear un Recurso Educativo Digital innovador y atractivo que promueve el aprendizaje del pensamiento matemático de manera interactiva y colaborativa. Paso seguido, se elaboró en la plataforma Genially el recurso, dividiéndolo en módulos. Cada módulo incluía diferentes espacios interactivos desarrollados por los estudiantes del Curso Cuarto A.

La aplicación del RED Matediviértete en dos fases demostró ser una estrategia efectiva para fortalecer el pensamiento matemático en estudiantes de Cuarto A. En el trabajo en el aula se emplearon videos explicativos como base para plantear ejercicios en el salón de clase para luego formular situaciones problema para reforzar los conceptos matemáticos. En cuanto al trabajo en línea, los estudiantes accedieron al RED Matediviértete en el aula de sistemas de la Fundación

Cultivarte y realizaron las actividades online del recurso para profundizar en los temas aprendidos.

Para evaluar el impacto de Matediviértete en los desempeños de los estudiantes del curso Cuarto A, se realizó una comparación de resultados de las pruebas externas tanto de las Pruebas Alfa 4° 2022 con Alfa Plus 4° 2023 y de las pruebas Evaluar para Avanzar año Cuadernillo 1 años 2022 – 2023. Si los resultados del año 2023 demostraban un mejor desempeño de los estudiantes en comparación con el año 2022, esto indicaría que el Recurso Matediviértete tuvo un impacto positivo en su aprendizaje. Los resultados de las comparaciones realizadas demostraron ampliamente que el Recurso Matediviértete tuvo un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes del curso Cuarto A.

Los resultados de las pruebas externas, junto con la reducción en las propuestas de mejora identificadas por Edúcate para el Saber, comprueban de manera fehaciente que el Recurso Educativo Digital Matediviértete tuvo un impacto positivo y significativo en el aprendizaje de los estudiantes del curso Cuarto A. En el año 2022, la empresa Edúcate para el Saber identificó 15 áreas de mejora en el desempeño de los estudiantes. Un año después, en 2023, la cantidad de propuestas de mejora se redujo a solo 3. Esta disminución significativa es un indicador claro de la efectividad de Matediviértete para abordar las debilidades de los estudiantes.

El estudio presentado demuestra de manera contundente la eficacia del Recurso Educativo Digital (RED) Matediviértete para fortalecer el pensamiento matemático en estudiantes de Cuarto Grado. La implementación del RED durante dos fases, en conjunto con la aplicación de estrategias didácticas innovadoras, arrojó resultados positivos en los pensamientos métrico, espacial, numérico y variacional. Matediviértete se ha demostrado como una

herramienta efectiva para fortalecer el pensamiento matemático en estudiantes de Cuarto Grado, promoviendo un aprendizaje interactivo, colaborativo y significativo. Su implementación puede contribuir significativamente a mejorar la calidad de la educación matemática en el ámbito escolar.

En cuanto a las recomendaciones se sugiere mejorar el Recurso Educativo Digital Matediviertete en los siguientes aspectos:

En el Componente Aleatorio se requiere un trabajo más profundo en la comprensión de conceptos relacionados con población y variables para que los estudiantes puedan aplicarlos correctamente en la resolución de problemas, es necesario implementar estrategias para mejorar el nivel de lectura de los estudiantes, permitiéndoles una mejor comprensión de la información y un análisis más preciso de los datos y utilizar el conocimiento adquirido en pictograma como base para fortalecer la comprensión de otros tipos de representaciones gráficas y su aplicación en el análisis de datos.

Para fortalecer el Componente Métrico-Espacial en los estudiantes, se propone la implementación de estrategias que involucren el trabajo en grupo y la resolución de problemas prácticos, recordarles a los estudiantes que, en caso de que no se especifiquen todas las medidas en una figura, se pueden inferir medidas basándose en las propiedades geométricas, como la igualdad de lados opuestos en los polígonos regulares, enfatizar que el proceso para calcular el área de una figura es diferente al proceso para calcular su perímetro y proponer desarrollar actividades de comparación e identificación de semejanzas y diferencias entre prismas y pirámides para aclarar dudas y fortalecer los conocimientos sobre estos poliedros.

Para fortalecer el Componente Numérico- Variacional los estudiantes deben continuar realizando actividades en las que identifiquen los datos relevantes y sigan los pasos necesarios

para resolver correctamente las situaciones planteadas, fortalecer la lectura inferencial de los estudiantes mediante la presentación de situaciones problema que contengan datos específicos. A partir de esta información, los estudiantes deben identificar los procesos necesarios para solucionar situaciones problema. La retroalimentación a las situaciones problema permitirá sugerirles posibles vías de solución y, a través de la práctica, desarrollar sus habilidades para identificar datos y encontrar los procesos adecuados para resolver las situaciones planteadas. En el caso de situaciones de cambio, es necesario explicarles claramente las palabras aumenta, disminuye, multiplica y divide proporcionando ejemplos concretos para que los estudiantes puedan asociar estos conceptos con las actividades propuestas en clase.

La implementación de estas estrategias permitirá a los estudiantes desarrollar habilidades de pensamiento crítico, resolución de problemas y comunicación, fundamentales para su éxito académico y personal. La combinación de trabajo en grupo, actividades prácticas y el uso de herramientas tecnológicas contribuirá a un aprendizaje más significativo y duradero.

Referencias Bibliográficas

- Alaña-Castillo, T. (2017). Los recursos didácticos digitales en la calidad del aprendizaje significativo en los estudiantes de Educación General Básica. *Luz*, 16(2), 112-122.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=589166503012>
- Almazán, A. A., Fraile, M. D. C. C., Amat, A. M., & Contreras, F. H. (2021). *El aprendizaje colaborativo en la Educación Superior. En Actas del III Congreso Internacional de Innovación Docente e Investigación en Educación Superior: cambios en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Áreas del Conocimiento* [Memorias de congreso, España, 15-20 de noviembre de 2021]. Asociación Universitaria de Educación y Psicología (ASUNIVEP). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8215546>
- Arango-Posada, S., Martínez-Zapata, C., Meneses-Benavides, M., & Uribe-Vázquez, D. (2021). *El juego una posibilidad para fortalecer el pensamiento aleatorio desde la resolución de problemas en los niños y niñas del curso segundo B de la Institución Educativa Betsabé Espinal* [Tesis de Pregrado, Universidad de San Buenaventura Colombia]. Biblioteca Digital USB. <https://bibliotecadigital.usb.edu.co/server/api/core/bitstreams/c6c96487-e61d-432c-b0da-1c7d23092ee1/content>
- Ariza-Ospina N. (s.f). *Pictograma # 2*. [Educaplay] Recuperado el 3 de abril de 2023.
<https://es.educaplay.com/recursos-educativos/5957616-pictogramas.html>
- Barreiro, C. (2021). *Propuesta para el fortalecimiento de los procesos asociados al pensamiento numérico, del curso primero, a partir del diseño de Recursos Educativos Digitales (RED) basado en el enfoque de resolución de problemas y el uso de TIC como instrumento de mediación cognitiva*. [Tesis de Maestría Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Universidad Nacional. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/79999>

- Bunge, M. (1997). *La ciencia: su método y su filosofía*. Siglo XX Editores. (Páginas 12-20).
<https://biblioteca.multiversidadreal.com/BB/Biblio/Mario%20Bunge/La%20ciencia%2C%20su%20metodo%20y%20su%20filosofi%20%28557%29/La%20ciencia%2C%20su%20metodo%20y%20su%20filo%20-%20Mario%20Bunge.pdf>
- Buitrago, L. (15 de septiembre de 2020). *Patrones numéricos y geométricos* [Video]. YouTube.
https://www.youtube.com/watch?v=Sp_JE7nFNvc
- Carmen OG. (s.f). *Matemáticas tema 12. Resumen del tema* [Ficha interactiva]. Liveworksheets.
Recuperado el 2 de abril de 2023. <https://es.liveworksheets.com/pe772044no>
- Carr, W., & Kemmis, S. (2003). *Becoming critical: education knowledge and action research*. Routledge. <http://virtual.urbe.edu/tesispub/0108154/cap03.pdf>
- Carrasco, F. (s.f). *Ejercicios de estadística para desarrollar* [Ficha interactiva]. Liveworksheets.
Recuperado el 20 de febrero de 2023. <https://es.liveworksheets.com/gi1841940qs>
- Carreón, D. (2021) *¿Qué es un pictograma?* [Video]. YouTube.
<https://www.youtube.com/watch?v=4zGN3sKV8T0>
- Carreón, D. (26 de octubre 2021). *Suma, Resta, Multiplicación y División de Fracciones* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=FUbla-rPt3M>
- Carreón, D. (2018). *Área de todas las figuras. Super fácil para principiantes* [Video]. YouTube.
<https://www.youtube.com/watch?v=TZDgCnfDrIE>
- Colombia Aprende. (2021). *¿Qué son los Recursos Educativos Digitales y cuáles son sus ventajas?* <http://colombiaaprende.edu.co/agenda/actualidad/recursos-educativos-digitales-usos-y-ventajas>
- Córdoba-Salamanca, H. (2017). *Investigación cualitativa: Una guía para investigadores principiantes*. Fundación Universitaria del Área Andina.

<https://digitk.areandina.edu.co/bitstream/handle/areandina/3556/Investigaci%C3%B3n%20cualitativa.pdf>

Cortés, M. (2021). *Recursos educativos digitales para fortalecer procesos asociados al pensamiento geométrico relacionados con el DBA N.º 6, de matemáticas en el curso 1º*. [Trabajo de Grado, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Universidad Nacional.

<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/80471/1059784619.2021.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Cuauro, R. (2014). Técnicas e instrumentos para la recolección de información en la investigación acción participativa. *Guía didáctica Metodológica para el Estudiante, Modulo, (2)*.

https://scholar.google.com/scholar?lookup=0&q=T%C3%A9cnicas+e+instrumentos+para+la+recolecci%C3%B3n+de+informaci%C3%B3n+en+la+investigaci%C3%B3n+acci%C3%B3n+participativa&hl=es&as_sdt=0,5#:~:text=%5BCITAS%5D-,T%C3%A9cnicas%20e%20instrumentos%20para%20la%20recolecci%C3%B3n%20de%20informaci%C3%B3n%20en%20la%20investigaci%C3%B3n%20acci%C3%B3n%20participativa,-R%20Cuauro%20A%20D%20Gu%C3%ADa

Edúcate para el saber. (2022). *Informe General I.E Magdalena Cuarto A Prueba Alfa 2022*.

https://app.evaluateok.com/es/frm/pag-generar-informes-web.html?ok_param=aJeYZu%252BYqO7NPXxpEA9KruIXloYni78m9IQILvDhz44Dlo c3vaqiLO1LHoifjszDbDUG8%252CCY2Ie4oHioieKEquT3TQsa604

Edúcate para el saber. (2023). *Informe General I.E Magdalena Cuarto A Prueba Alfa plus 2023*.

<https://app.evaluateok.com/es/frm/pag-generar-informes->

[web.html?ok_param=aJeYZu%252BYqO6o5gSjcrGUWXjo1Aod6MM%252C9IQILvDh
z44Dloc3vaqiLO1LHoifjszDbDUG8%252CCY2Ie4oHioieKEquT3TQsa60](http://web.html?ok_param=aJeYZu%252BYqO6o5gSjcrGUWXjo1Aod6MM%252C9IQILvDh
z44Dloc3vaqiLO1LHoifjszDbDUG8%252CCY2Ie4oHioieKEquT3TQsa60)

El profe Nacho. (15 de febrero 2021). *Estrategia para secuencias numéricas para niños de primaria* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=sfdUv3-Ikyg>

FlexFlix Kids en Español. (2011). *Las figuras y los cuerpos geométricos* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=XPRSONHI-bQ>

Fonseca, J. (2016). Elementos para el pensamiento Matemático en la escuela. Encuentro Distrital de Educación Matemática *EDEM*. Volumen 3. <http://funes.uniandes.edu.co/9874/1/Fonseca2016Elementos.pdf>

García, A., y Tejedor, F., (2018). Valoración del trabajo colaborativo en los procesos de enseñanza- aprendizaje en entornos escolares con alto nivel TIC. *Estudios Sobre Educación*, 34, 155–175. <https://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edselc&AN=edselc.2-52.085043260481&lang=es&site=edslive&scope=site>

Guerrero, M. A., & Hernández, F. J. (2016). El aprendizaje colaborativo en el aula: Una propuesta para el desarrollo de competencias en educación superior. *REICE. Revista Electrónica de Investigación Científica y Educativa*, 14(3), 127-144. <https://www.redalyc.org/pdf/834/83490204.pdf>

Hernández S., C. Fernández C., P. Baptista L., (2014) *Metodología de la Investigación*, 6ta edición, McGraw-Hill, México. <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed>

Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior [ICFES]. (2022). *Cuadernillo 1*

de 2022 Matemáticas curso 4°.

https://www.icfes.gov.co/documents/39286/11090087/Guia_PC-Matematicas-4-1.pdf/5f555947-fe75-3f47-d62f-bcfaf6f54b2d?version=1.0&t=1657242856211

Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES) (s.f) *Documentación Pruebas Saber 3°, 5° y 9°*. Recuperado el 12 de mayo de 2023.

<https://www2.icfes.gov.co/documents/39286/2386763/Documentacion+Saber+359.pdf/e41825da-f662-77aa-69db-5acf8b7a45ae?version=1.0&t=1648073128738#:~:text=Estos%20determinan%20el%20porcentaje%20de,%2C%20m%C3%ADnimo%2C%20satisfactorio%2C%20avanzado.>

Jessiicavg30 (s.f). *Patrones gráficos*. [Ficha interactiva]. Liveworksheets. Recuperado el 20 de febrero de 2023 <https://es.liveworksheets.com/vg1795933af>

Juanky (s.f) *Cálculo de áreas y figuras compuestas*. [Ficha interactiva]. Recuperado el 20 de febrero de 2023 <https://es.liveworksheets.com/ti746854zm>

Matemáticas Mister Juan (28 de abril 2020) *Población, muestra y variables* [Video]. YouTube <https://www.youtube.com/watch?v=tkzVzj4Cbco&t=22s>

Marín-Suelves D., Becerra -Brito, C. & Rego-Agraso, L. (2022) Digital educational resources in early childhood education. Analysing the views of teachers. *Digital Education Review*, 41, June 2022 (44- 64). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8526063>

Miaulavirtual (s.f). *Juego de fracciones* [Videojuego]. Wordwall. Recuperado el 23 de febrero de 2023. <https://wordwall.net/es/resource/4399260>

Ministerio de Educación Nacional (MEN) (1998). *Lineamientos Curriculares Matemáticas*. <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-89869.html>

- Ministerio de Educación Nacional (MEN) (2017). *Mallas de Aprendizaje Matemáticas curso 4*.
<https://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/MATEMATICAS-curso-4.pdf>
- MissCatherineS (s.f) *Cuerpos geométricos*. [Ficha interactiva]. Recuperado el 23 de febrero de 2023. <https://es.liveworksheets.com/zr2169932yr>
- Ñaupas- Paitán, H. (2018) *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis*. Ediciones de la U.
<https://www.bibliotecadigitaldebogota.gov.co/resources/2910388/>.
- Peralta, V. (s.f). *Fracciones*. [Ficha interactiva]. Liveworksheets. Recuperado el 25 de febrero de 2023. <https://es.liveworksheets.com/yu2481680tn>
- Pérez-Serrano Flores, Verónica. (2021). The design of digital teaching resources: theoretical criteria for their development and implementation. *Diálogos sobre educación. Temas actuales en investigación educativa*, 12(22), 00015.
2021.<https://doi.org/10.32870/dse.v0i22.918>
- Quirós, E. (2009). Recursos didácticos digitales: medios innovadores para el trabajo colaborativo en línea. *Revista Electrónica Educare*, XIII (2), 47-62.
<https://www.redalyc.org/pdf/1941/194114401005.pdf>
- Revelo-Sánchez, O., Collazos-Ordoñez C.A., y Jiménez-Toledo J. A. (2018). El trabajo colaborativo como estrategia didáctica para la enseñanza/aprendizaje de la programación: una revisión sistemática de literatura. *TecnoLógicas*, vol. 21, no. 41, pp. 115-134.
<http://www.scielo.org.co/pdf/teclo/v21n41/v21n41a08.pdf>
- Rodesp Educación. (5 de octubre de 2020). *Las Sucesiones de figuras* [Video]. YouTube.
<https://www.youtube.com/watch?v=PdpRb4yZLEs>
- RosaMGR. (s. f). *Perímetro de Polígonos*. [Ficha interactiva]. Liveworksheets. Recuperado el 24

- de febrero de 2023. <https://es.liveworksheets.com/rq2555178rh>
- Sharon_Loaiciga. (s.f) *Secuencias y patrones*. [Ficha interactiva]. Liveworksheets. Recuperado el 1 de abril de 2023. <https://es.liveworksheets.com/jq1229873pv>
- Smile and Learn español. (2021). *¿Qué es el perímetro?* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=d3rI0ONOMMY>
- Smile and Learn español. (2021). *Los Polígonos-Geometría para Niños* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=E3i2ptq-G5w>
- Smile and Learn en Español. (1 de abril de 2019). *Fracciones para niños- Aprende las fracciones con pizza- Introducción*. [Video] YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=c9cTIjBqFTw>
- Solórzano, F. y García, A. (2016). Fundamentos del aprendizaje en red desde el conectivismo y la teoría de la actividad. *Revista Cubana de Educación Superior*, 35 (3). 98 – 112. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142016000300008&lng=es&tlng=es
- Sulmont-Haak, L. (2005). Recursos educativos digitales Procesos de mediación y mediatización en la comunicación pedagógica. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 1(1), 1-19. www.redalyc.org/pdf/4985/498573055005.pdf
- Thisisteachermarta. (s.f). *Polígonos y clases de triángulos* [Ficha interactiva]. Liveworksheets. Recuperado el 15 de marzo de 2023. https://es.liveworksheets.com/worksheets/es/Matem%C3%A1ticas/Pol%C3%ADgonos/Los_pol%C3%ADgonos_ne737942yd

- Torres, A. (2020). *Recursos en internet para la enseñanza de las matemáticas en la educación básica*. [Monografía, Universidad Nacional Abierta y a Distancia]. Repositorio Institucional UNAD. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/38605>
- Turizo, O. (2020). *Fortalecer el pensamiento lógico matemático en los niños y niñas del curso noveno de la Institución Educativa Ciencia y Saber de la Dorada Caldas, usando las herramientas tecnológicas TIC*. [Diplomado de profundización para curso, Universidad Nacional Abierta y a Distancia]. Repositorio Institucional UNAD. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/38327>
- Ward Bringas, S., Inzunza Cazares, I. & Palazuelos Ordoñez, J. (2020) Uso de recursos digitales por profesores de matemáticas en secundaria: un estudio exploratorio. *Revista Digital: Matemática, Educación e Internet*, vol. 21, núm. 1, pp. 1-17, 2020. Instituto Tecnológico de Costa Rica. <https://www.redalyc.org/journal/6079/607963609009/html/>

Apéndices

Apéndice A

Enlace de instrumentos para la recolección de información del Recurso Educativo Digital

Matediviértete

Recurso educativo digital Matediviértete

<https://view.genial.ly/6448fadd468615001286a7a1/learning-experience-didactic-unit-matediviertete>

Saberes Previos

Módulo 1: p. Aleatorio https://kahoot.it/challenge/01954460?challenge-id=1fec7226-4187-4160-8507-ac24ae14406a_1687259895553

Módulo 2: p. Espacial <https://forms.gle/kznquzoxdnobenz8>

P. Métrico <https://forms.gle/zstc8plnalb3yvhd8>

Módulo 3: p. Variacional <https://forms.gle/arumtsbcucdi6net5>

P. Numérico <https://forms.gle/j9mmpsxb3537jglc8>

Evaluaciones de los Módulos

Módulo 1: <https://forms.gle/zmqgcdrmrfc7myze8>

Módulo 2: <https://forms.gle/sjtbdxhid7ji9smw9>

Módulo 3: <https://forms.gle/m5llrdjoacttgkdqa>

Autoevaluaciones

Módulo 1: <https://forms.gle/kqdhfydrukwaajq8>

Módulo 2: <https://forms.gle/2sqmgubv8nogmarp9>

Módulo 3: <https://forms.gle/fhwfjuagxm3pmx6q7>

Coevaluaciones

Módulo 1: <https://questionpro.com/t/axx7vzyikq>

Módulo 2: <https://questionpro.com/t/axx7vzysj2>

Módulo 3: <https://forms.gle/fhwfjuagxm3pmx6q7>

Encuesta de nivel de satisfacción recurso educativo digital

<https://questionpro.com/t/axx7vzyw2b>

Apéndice B

Enlace consentimientos informados para realizar el proyecto aplicado

<https://drive.google.com/file/d/1dbLYJqe2O2PZ9TJCJHzP7rackAyPl65y/view?usp=sharing>

Apéndice C

Fotos Actividades Realizadas con los Estudiantes

<p align="center">Imagen 1</p> <p align="center"><i>Estudiantes desarrollando las actividades de Matediviértete en la Fundación Cultivarte</i></p>  <p><i>Fuente. Archivo personal</i></p>	<p align="center">Imagen 2</p> <p align="center"><i>Estudiantes desarrollando actividades Evaluación Final Módulo 3 del recurso Matediviértete</i></p>  <p><i>Fuente. Archivo personal</i></p>
<p align="center">Imagen 3</p> <p align="center"><i>Estudiantes desarrollando actividades en el recurso Matediviértete</i></p>  <p><i>Fuente. Archivo personal</i></p>	<p align="center">Imagen 4</p> <p align="center"><i>Estudiantes desarrollando saberes previos Módulo 2 en el recurso Matediviértete</i></p>  <p><i>Fuente. Archivo personal</i></p>

