



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

Diseño de una Estrategia Educativa STEM que potencie el Pensamiento numérico en Estudiantes de Cuarto Grado con Diversos Estilos de Aprendizaje mediante el Uso de Material concreto.

Este proyecto propone una transformadora estrategia educativa STEM para fortalecer el pensamiento numérico en estudiantes de cuarto grado a través del uso de material concreto. Su enfoque innovador radica en la integración del material concreto con el enfoque STEAM, permitiendo a los estudiantes desarrollar habilidades matemáticas mediante retos. Esto favorece un aprendizaje más significativo, estimulando la creatividad, la resolución de problemas y el trabajo colaborativo, preparándolos para afrontar los retos del mundo real.

Bornacelly Niebles Jenniffer Daniela

Rodríguez Blanco Diana Carolina

Rodríguez Romero José Guillermo

Jennifferbornacelly@usantotomas.edu.co

dianarodriguezblanco@usantotomas.edu.co

josegrodriguezr@usantotomas.edu.co

Universidad Santo Tomás

Facultad de Educación

Maestría En Desarrollo De Recursos Educativos Digitales

Mayo 2025



Contenido

Resumen.....	3
Palabras clave: pensamiento numérico, material concreto, enfoque STEM, estilos de aprendizaje, cuarto grado, aprendizaje basado en retos.	4
Abstract	4
Keywords: numerical thinking, concrete materials, STEM approach, learning styles, fourth grade, challenge-based learning.	5
Introducción.....	5
Justificación.....	6
Preliminares: Delimitación del marco de trabajo para el abordaje de la realidad.....	9
Diagnóstico de la realidad:	9
Identificación	9
Descripción.....	10
Formulación.....	11
Propósito y objetivos.....	13
Propósito:.....	13
Objetivo general:.....	14
Objetivos específicos:	14
Marco de referencia	15
Marco contextual	15
Revisión de estado del arte	17
Antecedentes Internacionales	Error! Bookmark not defined.
Antecedentes Nacionales	Error! Bookmark not defined.
Marco Teórico	22
Tabla 2.1. Estilos de Aprendizaje de Kolb: Características y Preferencias	Error! Bookmark not defined.
Marco conceptual.....	35
Marco metodológico	38
Enfoque de investigación:	38
Tipo de investigación:	39
Tipo de estudio:	39
Técnicas de recolección de información seleccionadas:	39
Técnicas de análisis de información seleccionadas:.....	42



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

Aplicación y análisis de los resultados preliminares a partir de las técnicas de recolección de información:.....	42
Procedimiento:	43
Producto o resultado esperado.	45
Descripción de la población y muestras	45
Recursos previstos (económicos, tecnologías, materiales, talento humano)	47
Resultados y análisis de resultados	48
Conclusiones.....	53
Visión Prospectiva del Proyecto	55
Consideraciones éticas	59
Referencias	63

Resumen

Este proyecto de investigación tiene como propósito diseñar una estrategia educativa innovadora basada en el enfoque STEM, orientada a fortalecer el pensamiento numérico en estudiantes de cuarto grado con diversos estilos de aprendizaje mediante el uso de material concreto. La investigación se



desarrolla en dos instituciones educativas públicas de Colombia una urbana (Soledad, Atlántico) y otra rural (Zapatoca, Santander) cuyas poblaciones estudiantiles presentan condiciones socioeconómicas vulnerables y bajo rendimiento académico en matemáticas, especialmente en la resolución de problemas relacionados con la estructura multiplicativa. A partir de un diagnóstico apoyado en el Test de Kolb, se identificaron estilos de aprendizaje predominantes (kinestésico, visual y auditivo), lo que evidenció la necesidad de metodologías más inclusivas. La estrategia propuesta integra el modelo de Kolb, el aprendizaje basado en retos y el uso de materiales manipulativos accesibles, permitiendo abordar las dificultades desde un enfoque contextualizado y participativo. Además, contempla una “Feria de Retos Matemáticos” que articula la enseñanza con el entorno comunitario. La propuesta no sólo busca mejorar los aprendizajes, sino también fomentar habilidades del siglo XXI como la creatividad, la colaboración y la autonomía, contribuyendo así a una educación más equitativa, significativa y transformadora.

Palabras clave: pensamiento numérico, material concreto, enfoque STEM, estilos de aprendizaje, cuarto grado, aprendizaje basado en retos.

Abstract

This research project aims to design an innovative educational strategy based on the STEM approach, focused on strengthening numerical thinking in fourth-grade students with diverse learning styles through the use of concrete materials. The study is conducted in two public schools in Colombia—one urban (Soledad, Atlántico) and one rural (Zapatoca, Santander)—whose student populations face socioeconomic vulnerability and low academic performance in mathematics, especially in solving problems related to multiplicative structures. Based on a diagnosis supported by Kolb’s Learning Style Inventory, predominant learning styles (kinesthetic, visual, and auditory) were identified, highlighting the need for more inclusive methodologies. The proposed strategy integrates Kolb’s model, challenge-based learning, and the use of accessible manipulatives, allowing difficulties to be addressed through a contextualized and participatory approach. It also includes a “Mathematical Challenge Fair” that connects learning with the community. The proposal seeks not only to improve mathematical learning but also to foster 21st-century skills such as creativity, collaboration, and autonomy, thus contributing to a more equitable, meaningful, and transformative education.



Keywords: numerical thinking, concrete materials, STEM approach, learning styles, fourth grade, challenge-based learning.

Introducción

La presente investigación, de naturaleza aplicada, tuvo como propósito explorar la efectividad de una estrategia educativa basada en el enfoque STEM y sustentada en el uso de material concreto, con el fin de potenciar el pensamiento numérico en estudiantes de cuarto grado que presentan diversos estilos de aprendizaje (visual, auditivo y kinestésico). Esta iniciativa se enmarca en la búsqueda de soluciones pedagógicas contextualizadas que respondan a las necesidades reales del entorno escolar. A través de una metodología cualitativa y un diseño de estudio de caso múltiple, se analizaron detalladamente las experiencias y progresos de los participantes, lo que permitió una comprensión profunda de los procesos implicados.

La investigación aplicada se concretó en el diseño y ejecución de una estrategia educativa orientada a resolver una problemática identificada en el aula: el desarrollo insuficiente del pensamiento numérico. Esta orientación se alinea con lo planteado por Creswell (2014), quien destaca que la investigación aplicada busca resolver problemas prácticos y mejorar procesos en contextos reales, como se evidenció en la implementación directa de la estrategia en el aula.

La elección del enfoque cualitativo fue fundamental para captar la complejidad del fenómeno educativo, ya que permitió explorar no sólo resultados observables, sino también percepciones, interpretaciones e interacciones generadas durante la implementación de la estrategia. Este enfoque posibilitó comprender cómo los estudiantes construyeron significado y conocimiento a partir del uso del material concreto y de las actividades contextualizadas propias del enfoque STEM, validando su utilidad para estudiar procesos educativos en profundidad. El diseño de estudio de caso múltiple, además, permitió examinar la estrategia en un grupo diverso de estudiantes con distintos estilos de aprendizaje, identificando patrones comunes y diferencias significativas entre los casos, lo que fortaleció la validez externa de los hallazgos.

La triangulación de técnicas de recolección de datos observación directa, entrevistas abiertas y análisis de contenido incrementó la confiabilidad de los resultados y ofreció una visión integral del impacto de la estrategia. La observación directa permitió registrar comportamientos espontáneos, participación, estrategias de resolución y manifestaciones de comprensión o confusión durante el trabajo



con material concreto, así como dinámicas colaborativas entre pares. Las entrevistas complementaron estos hallazgos, al capturar las percepciones de los estudiantes sobre la utilidad del material, la relevancia de las actividades STEM y los efectos en su aprendizaje. El análisis de contenido, aplicado a los registros y transcripciones, permitió identificar categorías y patrones significativos en relación con el pensamiento numérico, el enfoque STEM y los estilos de aprendizaje, guiado por marcos teóricos que aseguraron una interpretación sistemática.

En conclusión, los resultados sugieren que la estrategia educativa STEM basada en el uso de material concreto, aplicada en un entorno real y analizada desde una perspectiva cualitativa, favorece significativamente el desarrollo del pensamiento numérico en estudiantes de cuarto grado con diferentes estilos de aprendizaje. Las experiencias documentadas evidencian que la manipulación de objetos, la resolución de retos contextualizados y la integración de saberes permiten una comprensión más profunda y significativa de los conceptos matemáticos. Esto da respuesta a la pregunta de investigación y consolida la pertinencia de la propuesta educativa implementada.

Justificación

La educación matemática en la etapa primaria enfrenta retos significativos, particularmente en el desarrollo del pensamiento numérico y la comprensión de operaciones como la multiplicación. Esta situación se manifiesta en instituciones como la Técnica Microempresarial de Soledad (Atlántico) y Las Puentes de Zapatoca (Santander), donde estudiantes de cuarto grado presentan dificultades persistentes en la estructura multiplicativa, con impactos evidentes en su rendimiento académico. La problemática se agrava por las condiciones de vulnerabilidad socioeconómica en las que viven muchos de estos estudiantes, lo que influye negativamente en su motivación, disposición hacia el aprendizaje y desempeño escolar (UNESCO, 2017).

El diagnóstico pedagógico, basado en el Test de Estilos de Aprendizaje de Kolb, evidenció una marcada heterogeneidad en las formas de aprender, con predominio de estilos kinestésico, visual y auditivo (Rodríguez, C., 2018). Esta diversidad, sumada a la alta dependencia que tienen del docente para resolver problemas, pone de manifiesto la insuficiencia de las metodologías tradicionales para atender las necesidades individuales y fomentar un aprendizaje autónomo y significativo (Kolb, 2015). Ante este panorama, la presente investigación se justifica por la necesidad urgente de transformar las prácticas pedagógicas actuales para abordar de manera efectiva el desarrollo del pensamiento numérico en estudiantes de cuarto grado. El panorama exige una propuesta innovadora que supere los enfoques



tradicionales, a menudo descontextualizados y poco atractivos para la diversidad de estilos de aprendizaje presentes en el aula. En este orden de ideas, una estrategia educativa basada en el enfoque STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) emerge como una posibilidad pertinente.

La integración de STEM en la educación matemática no es una tendencia simplemente, más bien, se ha ido consolidando con el paso de los años, cómo una respuesta a las demandas del siglo XXI. Sanders (2009) ya destacaba la importancia de un enfoque integrado de estas disciplinas para fomentar habilidades de pensamiento crítico, resolución de problemas y creatividad, todas ellas fundamentadas para un pensamiento numérico sólido. Al contextualizar los conceptos matemáticos dentro de problemas reales y situaciones de diseño, los estudiantes aprenden a aplicar fórmulas, pero más allá de ello, comprenden la utilidad y relevancia de los números en su entorno.

Además, la investigación se apoya en la propuesta de Rojas (2023) quien hace hincapié en la trascendencia de una educación que sea inclusiva y contextualizada. Lo que implica que se reconozca que no todos los estudiantes aprenden de la misma manera, y que el material didáctico debe ser accesible y tener significado para todos. Aquí es donde el uso de material concreto juega un papel crucial. Los materiales manipulables permiten a los estudiantes interactuar físicamente con los conceptos matemáticos, transformando ideas abstractas en experiencias tangibles. Esta manipulación activa promueve la construcción de esquemas mentales más robustos y duraderos, facilitando la comprensión de las relaciones numéricas y las operaciones básicas.

El aprendizaje basado en retos complementa idealmente esta propuesta. Al plantear desafíos que requieren la aplicación de conocimientos STEM y el uso de material concreto, los estudiantes se convierten en protagonistas activos de su aprendizaje. Este enfoque promueve la indagación, la experimentación y la colaboración, habilidades esenciales para el desarrollo integral y el fortalecimiento del pensamiento numérico desde una perspectiva más profunda y significativa. La estrategia busca mejorar el rendimiento académico y desde luego, fomentar la confianza y el disfrute por las matemáticas, sentando las bases para futuros aprendizajes y la participación en una sociedad cada vez más impulsada por la ciencia y la tecnología.

Por tanto, mediante una estrategia educativa basada en el enfoque STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), que integre el uso de material concreto y el aprendizaje basado en retos se puede establecer una vía para fortalecer el pensamiento numérico desde un enfoque inclusivo y contextualizado (Sanders, 2009; Rojas, 2023).



La relevancia del estudio radica, en primer lugar, en su impacto potencial sobre el aprendizaje matemático. La estrategia busca mejorar la comprensión y resolución de problemas multiplicativos, sentando bases sólidas para aprendizajes más complejos. El uso de material concreto promueve un aprendizaje activo y experiencial, en el cual los estudiantes construyen conocimiento de manera significativa, lo que contribuye a una actitud más positiva hacia las matemáticas (Piaget, 1970; Villalta López, 2011).

Además, al incorporar el modelo de Kolb en el diseño didáctico, se responde a las diversas formas en que los estudiantes procesan la información, promoviendo equidad y participación. Esto reduce la brecha de rendimiento y favorece la inclusión (Rodríguez, C., 2018). Por otra parte, el enfoque STEM, combinado con el aprendizaje basado en retos, facilita no sólo la apropiación de contenidos, sino también el desarrollo de habilidades del siglo XXI como la creatividad, el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la colaboración y la comunicación, esenciales para enfrentar los desafíos de la sociedad contemporánea (Rojas. M., y Gras, M., 2023).

La propuesta también representa una alternativa pedagógica innovadora y viable, ya que ofrece estrategias prácticas que pueden ser aplicadas por los docentes, incluso en contextos con recursos limitados, al permitir el uso de materiales de bajo costo o reciclados (Villalta. L., 2011). Acciones como la realización de una “Feria de Retos Matemáticos” con participación de la comunidad escolar demuestran su aplicabilidad, al conectar el aprendizaje con contextos reales y fomentar la interacción social como motor del conocimiento (Servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid, 2020).

Finalmente, este proyecto aporta al desarrollo social al fortalecer competencias matemáticas y habilidades para la vida en poblaciones vulnerables, promoviendo una educación más equitativa y formando ciudadanos capaces de enfrentar y transformar su entorno. Esta perspectiva se alinea con los principios de la educación STEM para el desarrollo social y los lineamientos de organismos como la (OECD, 2018).

En síntesis, este trabajo no sólo aborda una problemática académica puntual, sino que plantea una solución integral, pertinente y replicable que potencia el pensamiento numérico, promueve la autonomía y desarrolla competencias clave en los estudiantes, ofreciendo así un modelo educativo transformador y coherente con los desafíos actuales de la educación matemática.



Preliminares: Delimitación del marco de trabajo para el abordaje de la realidad

Diagnóstico de la realidad:

Identificación

La investigación se desarrolla en dos instituciones educativas públicas: una de carácter urbano, ubicada en Soledad (Atlántico), denominada Institución Educativa Técnica Microempresarial; y otra de carácter rural, localizada en Zapatoca (Santander), conocida como Institución Educativa Las Puentes. La mayoría de los estudiantes de ambas instituciones viven en condiciones de vulnerabilidad y provienen de hogares con dificultades económicas, donde sus cuidadores se dedican a oficios informales como el comercio ambulante, la agricultura, el reciclaje, el servicio doméstico o el mototaxismo, entre otros. Algunos niños residen con sus abuelos, con un solo padre o con familiares cercanos, debido a situaciones familiares complejas como el abandono, la separación, el fallecimiento o la privación de libertad de sus progenitores.

El objeto de estudio de esta investigación se centra en las dificultades que enfrentan los estudiantes de cuarto grado de las instituciones mencionadas para comprender y resolver problemas matemáticos relacionados con la multiplicación. La diversidad de estilos de aprendizaje presente en los estudiantes influye directamente en su capacidad para adquirir y aplicar conceptos matemáticos básicos. El diagnóstico se llevó a cabo durante el primer periodo académico, a partir de los resultados obtenidos en la asignatura de matemáticas y de la aplicación del Test de Estilos de Aprendizaje de Kolb. Los hallazgos evidencian que los estudiantes presentan dificultades generales en el manejo de la estructura multiplicativa.

Cabe resaltar que la propuesta será implementada directamente por seis docentes de las instituciones participantes: cinco de la Institución Educativa Las Puentes y uno de la Institución Educativa Técnica Microempresarial. Cada docente desarrollará las actividades con sus propios grupos de estudiantes, aplicando la estrategia pedagógica propuesta. Asimismo, serán responsables de recopilar y sistematizar la información derivada de la implementación, la cual será compartida con los investigadores para su respectivo análisis y valoración.

El contexto de indagación corresponde a una investigación educativa que busca identificar las causas y características que afectan el rendimiento académico en matemáticas, particularmente en la resolución de problemas de multiplicación. El proyecto tiene como propósito mejorar la comprensión y la



resolución de problemas matemáticos mediante una estrategia educativa innovadora, basada en el enfoque STEM. Esta propuesta integra el uso de material concreto y la aplicación del modelo de Kolb, con el fin de atender a los diferentes estilos de aprendizaje. El alcance del proyecto no se limita a mejorar el rendimiento académico, sino que también pretende fortalecer el pensamiento numérico de los estudiantes, integrando la resolución de problemas a través del aprendizaje basado en retos.

Descripción

La población objeto de estudio está compuesta por 59 estudiantes de cuarto grado, distribuidos entre las instituciones educativas Las Puentes (27 estudiantes) y Técnica Microempresarial (32 estudiantes). La muestra fue seleccionada a partir de las dinámicas de aprendizaje observadas en el aula y los resultados de un diagnóstico inicial, el cual incluyó el análisis del rendimiento académico en matemáticas y la aplicación del Test de Estilos de Aprendizaje de Kolb, lo que permitió identificar los estilos predominantes de aprendizaje en cada institución.

En la Institución Educativa Técnica Microempresarial se observó que una parte significativa de los estudiantes aprende de forma más efectiva mediante la manipulación directa y la experimentación, lo que indica una marcada tendencia hacia el estilo kinestésico. Otro grupo importante se beneficia de la escucha activa y las explicaciones verbales, mientras que un número menor responde positivamente a estímulos visuales, como imágenes y esquemas. En cuanto a las preferencias de aprendizaje, se identificaron estudiantes que se sienten cómodos escuchando al docente, otros que se entusiasman con las actividades prácticas, y algunos que prefieren acceder a la información a través de la lectura. También se evidenció una variedad de actitudes frente a la resolución de problemas: mientras algunos estudiantes tienden a buscar apoyo del docente o de sus compañeros, otros demuestran mayor autonomía en su proceso de aprendizaje.

Por su parte, en la Institución Educativa Las Puentes se identificó una mayoría de estudiantes que responden mejor a estímulos visuales, como gráficos, dibujos y esquemas. También se encuentran presentes estilos auditivos y kinestésicos, así como un grupo de estudiantes con un enfoque más reflexivo, que analiza la información antes de actuar. Las preferencias de aprendizaje varían entre quienes prefieren escuchar al maestro, quienes disfrutan de la lectura individual y aquellos que se motivan al participar en actividades prácticas. En general, los estudiantes de esta institución muestran una mayor dependencia del



docente al enfrentarse a desafíos matemáticos, lo que evidencia la necesidad de implementar estrategias que fortalezcan su autonomía y confianza.

Estas características reflejan una desconexión entre las metodologías tradicionales de enseñanza y las necesidades reales de los estudiantes, lo que impacta negativamente su desempeño en temas fundamentales como la multiplicación. Para dar respuesta a esta situación, se plantea una intervención pedagógica basada en el enfoque STEM, el modelo de estilos de aprendizaje de Kolb y el aprendizaje basado en retos. La estrategia se implementará utilizando material concreto adaptado a los distintos estilos de aprendizaje, con el propósito de fortalecer el pensamiento numérico. Esta implementación estará a cargo de seis docentes de ambas instituciones cinco de Las Puentes y uno de Técnica Microempresarial, quienes desarrollarán las actividades en sus aulas, acompañarán a los estudiantes y registrarán el proceso. La información recopilada será compartida con el equipo investigador, encargado del análisis y la sistematización de los resultados.

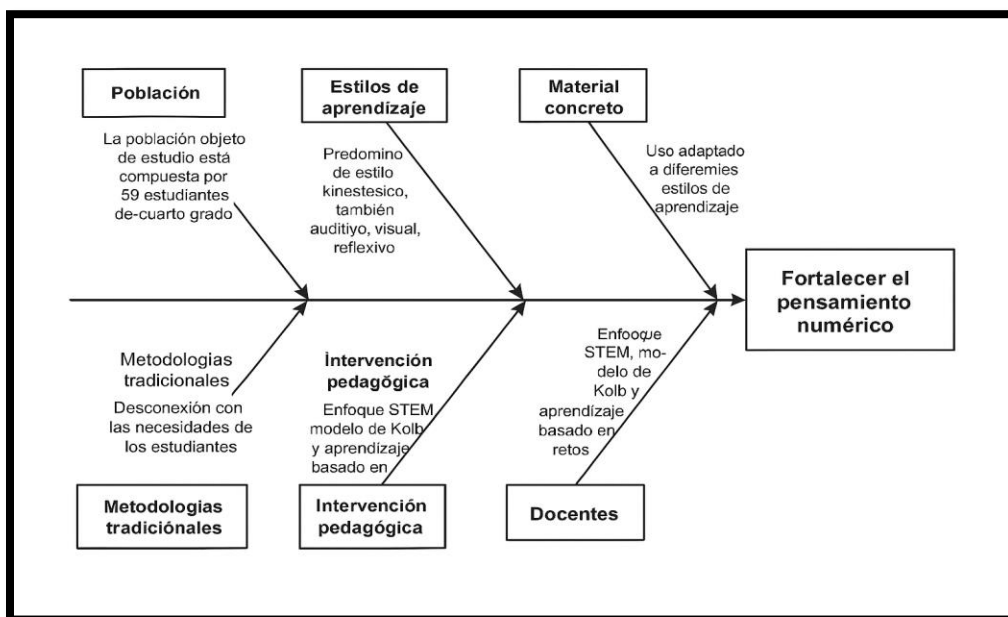


Figura 1. Diagrama de Ishikawa para el contexto del grado 4° de las instituciones educativas Las Puentes y Microempresarial.

Formulación

El proyecto, titulado “*Diseño de una Estrategia Educativa STEM que potencie el pensamiento numérico en estudiantes de cuarto grado con diversos estilos de aprendizaje mediante el uso de*



material concreto”, tiene como propósito dar respuesta a la siguiente pregunta de investigación: ¿De qué manera una estrategia educativa STEM basada en material concreto facilita el desarrollo del pensamiento numérico en estudiantes de cuarto grado con diversos estilos de aprendizaje? A través de una investigación rigurosa sobre la efectividad de esta estrategia, se busca no sólo mejorar la comprensión y resolución de problemas relacionados con la estructura multiplicativa, sino también ofrecer a los docentes herramientas pedagógicas inclusivas, adaptables y contextualizadas. El alcance del proyecto contempla el fortalecimiento del pensamiento numérico en estudiantes con estilos de aprendizaje diversos, así como la validación de una propuesta replicable en entornos educativos similares, que contribuya a una enseñanza de las matemáticas más equitativa, significativa y centrada en las necesidades reales del aula.

- **Oportunidades de innovación / alternativas de solución:**

La intencionalidad de este proyecto es “Diseñar una Estrategia Educativa STEM que potencie el Pensamiento numérico en Estudiantes de Cuarto Grado con Diversos Estilos de Aprendizaje mediante el Uso de Material Concreto”, por ello esta investigación combina el enfoque STEM, el aprendizaje basado en retos, fomentando el aprendizaje activo, donde los estudiantes no solo desarrollen el pensamiento matemático, sino que al mismo tiempo fortalezcan habilidades transversales. Además, el uso de material concreto es una herramienta que les facilita la comprensión y aplicación de conceptos abstractos, especialmente en contextos educativos con diversidad de estilos de aprendizaje.

Una de las oportunidades de innovación de este proyecto es la incorporación de elementos interdisciplinarios del enfoque STEM, utilizando material concreto como medio para representar y resolver problemas. Así mismo, la implementación del Aprendizaje Basado en Retos en donde se diseñen retos en la estrategia educativa que partan de problemas del entorno cercano de los estudiantes, los cuales deberán resolver mediante la aplicación de conceptos matemáticos y el uso de material manipulativo. Este tipo de metodologías estimulan la motivación, ya que los estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje se sienten desafiados a resolver problemas relevantes y concretos, mientras desarrollan habilidades matemáticas y transversales.

La creación de una estrategia educativa es una de las acciones que desarrolla esta investigación con la finalidad de solucionar la problemática que presentan los estudiantes en las instituciones educativa Microempresarial y Las Puentes, esta estrategia educativa integra componentes del enfoque STEM y actividades enfocadas en los diferentes estilos de aprendizaje propuestos por Kolb, donde cada sesión



aborda un reto específico. Los estudiantes trabajarán en equipos para resolver problemas aplicando conceptos matemáticos y utilizando materiales concretos.

Como una alternativa innovadora dentro de la estrategia educativa, se propone la realización de una Feria de Retos Matemáticos en el Parque de la Comunidad, donde los estudiantes apliquen la multiplicación en diversos campos del saber dentro del enfoque STEM. Esta feria busca generar un aprendizaje significativo al trasladar las matemáticas a contextos reales, incentivando la resolución de problemas mediante el uso de material concreto y promoviendo la interacción con la comunidad.

Esta alternativa de solución fortalece el pensamiento numérico a través del Aprendizaje Basado en Retos, planteando desafíos que integran conceptos de Ciencias, Tecnología y Matemáticas en un espacio abierto y colaborativo. Los estudiantes trabajarán en equipos para resolver problemas matemáticos aplicados a situaciones cotidianas, utilizando estrategias como la observación, el cálculo y la experimentación.

La viabilidad de la implementación de esta propuesta se sustenta en la disponibilidad de recursos esenciales como material manipulativo. Las actividades diseñadas pueden adaptarse fácilmente a contextos de recursos limitados, ya que se pueden utilizar materiales de bajo costo o reciclados, lo que facilita su acceso en diversos entornos educativos. Además, la metodología propuesta es sostenible, ya que puede ser replicada y actualizada continuamente, permitiendo la incorporación de nuevos retos y recursos a medida que estos se vayan obteniendo, asegurando su evolución y adaptación a lo largo del tiempo.

Propósito y objetivos

Propósito:

Diseñar e implementar una estrategia educativa innovadora que fortalezca el pensamiento numérico y mejore la comprensión y resolución de problemas multiplicativos en estudiantes de cuarto grado de las instituciones educativas Técnica Microempresarial y Las Puentes. Esta estrategia integrará el enfoque STEM, el modelo de estilos de aprendizaje de Kolb y el uso de material concreto mediante actividades basadas en retos, adecuadas a las características y necesidades del contexto escolar.



Objetivo general:

Diseñar una estrategia educativa basada en el enfoque STEM, el modelo de estilos de aprendizaje de Kolb y el aprendizaje basado en retos, para el fortalecimiento del pensamiento numérico en estudiantes de cuarto grado de las instituciones educativas Microempresarial y Las Puentes.

Objetivos específicos:

1. Identificar las necesidades pedagógicas de los estudiantes de cuarto grado con diferentes estilos de aprendizaje frente a la comprensión y resolución de problemas matemáticos multiplicativos.
2. Proponer una estrategia educativa basada en el enfoque STEM, las dimensiones del modelo de Kolb y el aprendizaje basado en retos, adaptada a las necesidades y estilos de aprendizaje identificados.
3. Validar la efectividad de la estrategia educativa implementada mediante el análisis de resultados académicos, percepciones estudiantiles y criterios docentes.

En la Tabla 1. matriz de medición de impacto educativo y social, teniendo en cuenta los objetivos específicos del proyecto de investigación, se hace una yuxtaposición con el contexto de impacto, los indicadores de cumplimiento y los medios de verificación.

● **Tabla 1.** *Matriz de medición de impacto educativo y social:*

Objetivos específicos	Contexto de impacto	Indicadores de cumplimiento e impacto	Medios de verificación
Identificar las necesidades pedagógicas de los estudiantes de cuarto grado con diferentes estilos de aprendizaje frente a la comprensión y resolución de	Estudiantes de cuarto grado en contextos urbanos y rurales que presentan bajo rendimiento en problemas de multiplicación y diversidad de estilos de aprendizaje.	- Porcentaje de estudiantes clasificados según estilos de aprendizaje. - Detección de dificultades frecuentes en la estructura multiplicativa.	- Resultados del Test de Kolb. - Diagnóstico académico del primer periodo. - Registros de observación docente.



problemas matemáticos multiplicativos.			
Diseñar una estrategia educativa basada en el enfoque STEM, las dimensiones del modelo de Kolb y el aprendizaje basado en retos, adaptada a las necesidades y estilos de aprendizaje identificados.	Desarrollo de una propuesta pedagógica contextualizada que integre material concreto y enfoque STEM, adecuada a los estilos de aprendizaje en las dos instituciones.	- Documento de estrategia diseñado. - Inclusión de material concreto, retos y adaptación a estilos de aprendizaje. - Articulación entre áreas del enfoque STEM.	- Documento de diseño de la estrategia. - Registro fotográfico y videográfico de las sesiones.
Validar la efectividad de la estrategia educativa implementada mediante el análisis de resultados académicos, percepciones estudiantiles y criterios docentes.	Evaluación del impacto de la estrategia en el rendimiento académico, la motivación y la percepción de estudiantes y docentes en ambas instituciones.	- Mejora en los resultados académicos del segundo periodo. - Nivel de satisfacción de estudiantes y docentes. - Aumento en la autonomía y participación de los estudiantes.	- Rúbrica de evaluación aplicada por los docentes. - Encuestas de percepción de la estrategia a los estudiantes.

Marco de referencia

Marco contextual

La presente investigación se desarrolla en dos instituciones educativas públicas de Colombia: la Institución Educativa Técnica Microempresarial de Soledad (INTEMISOL), ubicada en un entorno urbano del municipio de Soledad, Atlántico, y la Institución Educativa Las Puentes, situada en la zona rural de Zapatoca, Santander. Ambas instituciones atienden a estudiantes de cuarto grado que enfrentan desafíos significativos en la comprensión y resolución de problemas matemáticos, especialmente en lo relacionado



con la estructura multiplicativa. Estas dificultades se agravan debido a los contextos socioeconómicos vulnerables en los que viven muchos de los estudiantes, así como a la diversidad de estilos de aprendizaje detectada mediante la aplicación del Test de Kolb.

En INTEMISOL, la mayoría de los estudiantes proviene de hogares con condiciones económicas limitadas, sus cuidadores se dedican principalmente a oficios informales, como el comercio ambulante, el reciclaje o el mototaxismo. La población está inmersa en entornos en los que proliferan ritmos musicales como el reggaeton y la champeta, danzas africanas, vecindarios con olas de violencia y marcadas situaciones de desigualdad sociocultural. Esta situación repercute en su rendimiento académico y en su disposición hacia el aprendizaje. Por su parte, en la I.E. Las Puentes, ubicada en un contexto rural, los padres se dedican a actividades agropecuarias, como el cultivo de café, cacao, ganadería, porcicultura, y cría de pollos, algunos trabajan al jornal y otros son administradores de las fincas, en el entorno rural, los educandos están expuestos a géneros musicales como la música popular y la carranga, es común que durante los domingos, las familias se congreguen en la cancha de las escuelas para jugar fútbol y los adultos consumir bebidas embriagantes; los estudiantes también enfrentan condiciones de pobreza y escaso acceso a recursos educativos, lo que incide negativamente en su desempeño, particularmente en el área de matemáticas.

A pesar de sus diferencias geográficas, ambas instituciones comparten realidades educativas similares: estudiantes con niveles de desempeño bajos en matemáticas, marcadas dificultades en la resolución de problemas multiplicativos, y un predominio de estilos de aprendizaje diversos especialmente kinestésico, visual y auditivo que no son atendidos de forma efectiva por las metodologías tradicionales de enseñanza. Esta situación pone de manifiesto la necesidad de estrategias pedagógicas más inclusivas, que reconozcan las características particulares de cada estudiante y promuevan aprendizajes significativos.

En respuesta a este contexto, el presente proyecto propone una estrategia educativa innovadora que articula el enfoque STEM con el modelo de estilos de aprendizaje de Kolb y el aprendizaje basado en retos. Esta estrategia se apoya en el uso de material concreto adaptado a las necesidades del estudiantado, con el objetivo de fortalecer el pensamiento numérico y mejorar las habilidades en la comprensión e interpretación de problemas multiplicativos. Al integrar enfoques activos, colaborativos y contextualizados, se busca promover una educación más equitativa, centrada en el estudiante, y capaz de responder a las condiciones reales de las instituciones participantes.

Antecedentes



Revisión de estado del arte

El estado del arte constituye un pilar fundamental en toda investigación académica, ya que trasciende la mera recopilación de estudios previos al establecer un diálogo crítico entre el conocimiento existente y la propuesta actual. Su elaboración rigurosa resulta esencial para justificar la relevancia del estudio, identificar vacíos en la literatura y posicionar la contribución original del proyecto. En este caso, el trabajo de grado titulado “Diseño de una Estrategia Educativa STEM que potencie el pensamiento numérico en estudiantes de cuarto grado con diversos estilos de aprendizaje mediante el uso de material concreto” aborda una problemática educativa crítica: las dificultades persistentes en la comprensión y resolución de problemas multiplicativos en estudiantes de cuarto grado, especialmente en contextos marcados por la vulnerabilidad socioeconómica y la diversidad de estilos de aprendizaje presentes en el aula.

La investigación sobre la enseñanza de las matemáticas en la educación primaria es un campo amplio y dinámico, con múltiples enfoques que buscan mejorar la comprensión de conceptos fundamentales como el pensamiento numérico. En Colombia, el Ministerio de Educación Nacional ha reconocido explícitamente la importancia de este pensamiento como eje estructurante del currículo, resaltando la necesidad de ambientes de aprendizaje adecuados para su desarrollo (Ministerio de Educación Nacional, 2006). Sin embargo, a pesar de este reconocimiento institucional y de las políticas educativas, los resultados de pruebas estandarizadas como las pruebas Saber continúan señalando debilidades persistentes en el área de matemáticas, lo que exige a los docentes replantear sus estrategias pedagógicas e incorporar metodologías más activas, contextualizadas y centradas en el estudiante (Duque, 2024). El diagnóstico realizado en el presente proyecto evidenció dificultades sostenidas en torno a la estructura multiplicativa, situación que afecta directamente el rendimiento académico y pone en entredicho la efectividad de las metodologías pedagógicas tradicionales. Esta constatación sustenta la necesidad de implementar una estrategia innovadora que responda con mayor pertinencia a las características reales del estudiantado.

En este sentido, el estado del arte se organiza en tres bloques de análisis: antecedentes internacionales, nacionales y locales, los cuales permiten contextualizar la propuesta investigativa y contrastarla con experiencias previas. Esta revisión no solo permite identificar tendencias y aportes significativos en la enseñanza de las matemáticas con enfoque STEM, sino también las limitaciones aún presentes en el diseño e implementación de estrategias educativas dirigidas a poblaciones con diversidad de estilos de aprendizaje. La integración del enfoque STEM en el proyecto responde a una necesidad urgente: preparar a los estudiantes para afrontar los retos de una sociedad en transformación. Este enfoque impulsa el



desarrollo de habilidades del siglo XXI, como la resolución de problemas, la creatividad, la colaboración y la comunicación, y se presenta como una oportunidad clave para potenciar el aprendizaje en entornos vulnerables. La adopción de STEM en esta estrategia no solo tiene como objetivo fortalecer el pensamiento numérico, sino también generar un impacto educativo con alcance social, al dotar a los estudiantes de competencias transferibles que les permitan desenvolverse con éxito en contextos diversos y complejos (Rojas, 2023; Sanders, 2009).

En síntesis, el presente estado del arte sustenta la pertinencia de una intervención pedagógica centrada en el uso de material concreto, el enfoque STEM y la atención diferenciada a los estilos de aprendizaje. Esta combinación responde tanto a las demandas del contexto escolar como a los desafíos más amplios de la equidad y la calidad en la educación. El proyecto se posiciona, así como una propuesta que articula investigación, práctica pedagógica y transformación social, en coherencia con metas globales como las establecidas en la Agenda 2030 (UNESCO, 2017).

Antecedentes Internacionales

Diversas investigaciones a nivel internacional han explorado la efectividad de enfoques y recursos pedagógicos para mejorar el rendimiento matemático y el desarrollo del pensamiento lógico en la educación básica. Uno de los aspectos más analizados ha sido el uso del material didáctico concreto como facilitador del aprendizaje. En este sentido, (Basilio G., 2024) desarrollaron un estudio en Perú con estudiantes de Educación Primaria en Pucallpa, con el objetivo de determinar la relación entre el uso de materiales concretos y el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. Los investigadores identificaron una correlación significativa entre ambas variables, demostrando que la manipulación de materiales concretos no solo facilita la comprensión de conceptos abstractos, sino que estimula los sentidos, mejora la retención del conocimiento y permite el desarrollo de habilidades matemáticas desde una edad temprana. Esta investigación concluye que el material concreto debe considerarse un recurso esencial en el proceso de enseñanza-aprendizaje, especialmente en la adquisición de competencias asociadas a operaciones como la multiplicación, lo cual es altamente relevante para la presente propuesta.

La atención a la diversidad y los estilos de aprendizaje en matemáticas también ha sido objeto de estudio. Por otro lado, (Lamada, 2018) realizó una investigación en la Comunidad de Madrid, España, en la que analizó la relación entre el rendimiento en matemáticas, la creatividad y los estilos de afrontamiento en 91 estudiantes de cuarto grado. Los resultados evidenciaron correlaciones significativas entre el rendimiento académico y estas variables personales, concluyendo que tanto la creatividad como el



afrontamiento son predictores del desempeño en matemáticas. Este hallazgo subraya la necesidad de incorporar metodologías activas que favorezcan el pensamiento creativo y el desarrollo emocional del estudiante, y resalta la importancia de una docencia innovadora y personalizada en el área de matemáticas, lo que apoya la consideración de los estilos de aprendizaje en el diseño de la estrategia propuesta.

En cuanto a la integración de enfoques, (Ramos ,2024) presenta un análisis documental de estudios vinculados a la gestión académica, el enfoque STEM y el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas. Su investigación destaca el impacto positivo del enfoque STEM en la mejora del aprendizaje significativo y la preparación de los estudiantes para los retos del siglo XXI. La autora señala que metodologías activas como el aprendizaje basado en problemas (ABP), el aprendizaje cooperativo, la robótica educativa y la gamificación potencian no solo el rendimiento académico, sino también el desarrollo de competencias transversales como la colaboración, la comunicación y el pensamiento crítico. Además, enfatiza que la inclusión de las artes (STEAM) permite una integración interdisciplinaria más rica y contextualizada, capaz de generar soluciones reales a problemas complejos. Esta perspectiva valida el diseño de una estrategia que articula el pensamiento numérico con el enfoque STEM y metodologías activas.

Más allá de los estudios mencionados, investigaciones recientes han continuado validando el uso de materiales manipulables y enfoques integradores en la educación matemática. Por ejemplo, (Armijos S., 2024) realizaron un estudio que exploró el efecto de los materiales manipulables en el rendimiento matemático de estudiantes de primaria, encontrando que su uso sistemático mejora significativamente la comprensión de conceptos abstractos y la motivación hacia el aprendizaje. Sus hallazgos refuerzan la justificación del material concreto como pilar de esta propuesta.

Adicionalmente, el impacto de los enfoques STEM en el rendimiento matemático y en el desarrollo de habilidades del siglo XXI ha sido ampliamente documentado. (Chiliquinga M., 2024) investigaron la efectividad de programas de educación STEM basado en problemas, concluyendo que este enfoque no solo mejoró su rendimiento académico en matemáticas y ciencias, sino también su capacidad de resolución de problemas y su pensamiento creativo. En esta misma línea, La educación STEM ha evidenciado su eficacia en el fomento de habilidades interdisciplinarias, tales como la colaboración y la comunicación, las cuales son esenciales para el logro de metas en cualquier campo laboral (Honey et al., 2014).



Así mismo, la personalización del aprendizaje, considerando los estilos de aprendizaje, ha mostrado resultados prometedores. (Doricelina, 2024), en su investigación sobre el impacto de la tecnología en la educación matemática, sugieren que con las nuevas tecnologías, que consideran los estilos de aprendizaje, pueden optimizar el proceso de enseñanza y mejorar el rendimiento de los estudiantes. Esto valida la necesidad de que la estrategia educativa propuesta tenga en cuenta la diversidad de estilos de aprendizaje.

Estos estudios internacionales permiten establecer una base sólida para la presente investigación, al evidenciar que el uso de materiales concretos, la atención al desarrollo creativo y emocional del estudiante, la consideración de los estilos de aprendizaje y la aplicación de metodologías STEM representan estrategias efectivas para superar las barreras tradicionales del aprendizaje matemático. La revisión también muestra que un enfoque integrador, centrado en el estudiante y contextualizado, es especialmente pertinente en contextos de vulnerabilidad. En ese marco, el proyecto desarrollado en Colombia, al combinar material concreto, el modelo de estilos de aprendizaje de Kolb y el enfoque STEM, se alinea con las mejores prácticas internacionales en educación matemática y responde a desafíos específicos del aula con propuestas aplicables, sostenibles y de alto impacto pedagógico.

Antecedentes Nacionales

En Colombia, múltiples investigaciones han abordado estrategias innovadoras para fortalecer el aprendizaje y el pensamiento matemático en la educación básica, particularmente en primaria. Una de ellas se desarrolló en el municipio de La Jagua de Ibirico (Cesar), donde se diseñó una secuencia didáctica con material concreto para fortalecer el concepto de fracción como relación parte-todo en estudiantes de quinto grado (Orozco C., 2022). Esta investigación, al identificar bajos niveles de rendimiento, desmotivación y dificultades de comprensión matemática, resaltó la necesidad de transformar las prácticas pedagógicas tradicionales. El uso del material concreto permitió a los estudiantes explorar conceptos matemáticos desde lo tangible, facilitando la transición del plano concreto al abstracto. Los resultados mostraron que esta estrategia, basada en el aprendizaje activo, fue efectiva para mejorar la comprensión conceptual, al ofrecer experiencias significativas a través de la manipulación, comprobación y representación simbólica, lo cual respalda la elección del material concreto en la propuesta actual.

En la misma línea, (Parra., 2017) desarrollaron una secuencia didáctica que integró ilustraciones, problemas y contenidos del currículo, basada en los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional y las fases de resolución de problemas de Pólya. El estudio subraya que el material concreto, acompañado del uso de nuevas tecnologías, permite una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos,



concluyendo que aprender haciendo facilita la apropiación de contenidos complejos al conectar acciones motoras con procesos mentales. Esto refuerza la pertinencia del "aprender haciendo" que promueve el uso del material concreto en el proyecto.

Otra propuesta, desarrollada en el departamento del Quindío por (Gutiérrez Z., 2020), diseñó una estrategia basada en el juego para fortalecer el pensamiento numérico en las cuatro operaciones básicas. La investigación evidenció que el uso del juego transforma el proceso de enseñanza-aprendizaje, fomenta el razonamiento lógico, la argumentación matemática y convierte al estudiante en protagonista de su aprendizaje. Esta estrategia se alinea con la idea de que el conocimiento se construye a partir de la experiencia y la interacción, en contraposición a enfoques centrados en la repetición y la memorización. Este antecedente es valioso al destacar la importancia de metodologías activas y lúdicas para el pensamiento numérico.

En Villavicencio, (Cortez M., 2018) implementaron una propuesta didáctica para potenciar el razonamiento lógico-matemático desde el pensamiento variacional y numérico en estudiantes de tercer grado. La estrategia incluyó tres fases: lenguaje natural, manipulación y abstracción, lo que permitió a los estudiantes transformar una situación cotidiana en objeto de estudio matemático. Esta secuencia fortaleció habilidades de interpretación y modelación, integrando el contexto como elemento clave en el aprendizaje. Este estudio corrobora la efectividad de una progresión de lo concreto a lo abstracto en el desarrollo del pensamiento numérico.

Particularmente relevante para esta investigación es el proyecto desarrollado en el Colegio María Cano IED, cuyo objetivo fue diseñar un proyecto STEAM que integrara recursos educativos digitales con el desarrollo del pensamiento numérico en estudiantes de cuarto grado (Cano M., 2025). A través de una metodología de investigación-acción con enfoque cualitativo, el estudio identificó recursos digitales pertinentes y contenidos integrables entre matemáticas y tecnología. Se concluyó que una estrategia STEAM, apoyada en el Aprendizaje Basado en Retos (ABR), puede desarrollar habilidades como el pensamiento lógico, el trabajo colaborativo y la resolución de problemas. Aunque este antecedente se enfoca en recursos digitales más que en material concreto, representa un referente directo para propuestas en cuarto grado que buscan integrar STEM con el fortalecimiento del pensamiento numérico y apoya la viabilidad de un enfoque basado en retos.

Asimismo, investigaciones recientes han continuado explorando el impacto de estrategias innovadoras en el desarrollo del pensamiento matemático en Colombia. Por ejemplo, (Marín A., 2023)



analizó el uso de estrategias didácticas basadas en el aprendizaje cooperativo para mejorar el razonamiento matemático en estudiantes de grado sexto, evidenciando mejoras significativas en la resolución de problemas y la interacción entre pares. La importancia de los materiales didácticos concretos también ha sido reafirmada en estudios como el de (Casadiego C., 2020), quienes investigaron cómo el uso de bloques lógicos mejoró el criterio de clasificación en niños de preescolar, lo cual, aunque en un nivel diferente, refuerza la relevancia de la manipulación.

En síntesis, los antecedentes nacionales revisados ofrecen una base sólida para la presente investigación. Coinciden en que el uso de materiales concretos, el juego, las secuencias didácticas estructuradas y los enfoques como STEAM tienen efectos positivos en el aprendizaje matemático. Sin embargo, se identifica una brecha en la integración simultánea del enfoque STEM, el uso de material concreto y la atención a estilos de aprendizaje diversos en estudiantes de cuarto grado, específicamente enfocado en la comprensión de la estructura multiplicativa. Este vacío justifica la pertinencia y el aporte de la propuesta investigativa, al responder a necesidades reales del aula con una estrategia pedagógica innovadora, inclusiva y contextualizada.

Marco Teórico

El Marco Teórico establece los fundamentos conceptuales para la presente investigación, articulando constructos teóricos clave que permiten abordar la pregunta de investigación central: ¿De qué manera una estrategia educativa STEM basada en material concreto facilita el desarrollo del pensamiento numérico en estudiantes de cuarto grado con diversos estilos de aprendizaje? La finalidad es proporcionar una base conceptual sólida que interconecte el pensamiento numérico, los estilos de aprendizaje, el uso de materiales concretos, el enfoque STEM en educación primaria, y el aprendizaje basado en retos. Esta base se contextualiza en entornos socioeconómicos vulnerables, con el propósito de diseñar una estrategia educativa pertinente que fortalezca el pensamiento numérico en estudiantes de cuarto grado, alineándose con una innovación pedagógica y la diversidad de estilos de aprendizaje.

1. Pensamiento Numérico

El pensamiento numérico es una capacidad matemática fundamental que trasciende la mera memorización de hechos o algoritmos, constituyendo el sentido numérico o *number sense* (Suástegui, 2024; Van de Walle et al., 2013). Se entiende como la habilidad para interpretar los números, sus símbolos, sus significados y las relaciones que se establecen entre ellos, lo que permite una comprensión



profunda de las cantidades y sus usos en diversos contextos (Cárdenas-Soler et al., 2017). Esta capacidad es clave para realizar actividades cognitivas más complejas como la configuración numérica, el análisis de fenómenos cuantitativos, la estimación y la resolución de problemas relacionados con el uso de cantidades. Su dominio es crucial tanto para comprender otros aspectos de las matemáticas como para el éxito académico en esta disciplina y el desarrollo de la competencia matemática general (MEN, 2006).

El sentido numérico, como un constructo multidimensional, implica una serie de componentes interrelacionados que los docentes deben abordar intencionalmente para su desarrollo integral. Estos incluyen: (a) la comprensión de los números y sus múltiples representaciones (cardinal, ordinal, nominal); (b) el dominio del sistema de numeración decimal y el valor posicional, que permite operar con grandes cantidades y comprender la estructura de los números; (c) la habilidad para realizar cálculos mentales y estimaciones de manera flexible y precisa; (d) la comprensión del significado y las relaciones entre las operaciones aritméticas, lo que implica saber cuándo y cómo aplicar cada una; y (e) la capacidad para resolver problemas contextualizados que requieran el uso de cantidades y operaciones (Van de Walle et al., 2013). La flexibilidad mental para trabajar con números y la capacidad para juzgar la razonabilidad de los resultados son características distintivas de un pensamiento numérico robusto (Suástegui, 2024).

Además, el pensamiento numérico tiene una función social indispensable, ya que permite a las personas desenvolverse con mayor eficacia en su vida cotidiana. Las operaciones aritméticas, la comprensión numérica y la capacidad de interpretar información cuantitativa son herramientas fundamentales para resolver situaciones prácticas, como manejar dinero, interpretar información estadística, realizar estimaciones en compras o tomar decisiones informadas (Kilpatrick et al., 2001). En este sentido, potenciar el pensamiento numérico desde etapas tempranas contribuye no solo al éxito escolar y al desarrollo de la cultura matemática, sino también a una mejor participación ciudadana y al empoderamiento de los individuos en una sociedad cada vez más cuantitativa (MEN, 2017).

El desarrollo del pensamiento numérico es un proceso gradual que comienza incluso antes del ingreso al sistema escolar. Desde edades muy tempranas, los niños establecen relaciones cuantitativas con su entorno a través de experiencias naturales de conteo, comparación y clasificación, utilizando recursos concretos como los dedos o elementos físicos para representar cantidades (Piaget, 1952). Este bagaje inicial de conocimiento informal se convierte en una base esencial para el aprendizaje formal (Moraga s., 2024). El sistema educativo debe consolidar y ampliar estas capacidades mediante experiencias significativas y progresivas que faciliten la transición de lo concreto a lo abstracto de manera gradual



(Bruner, 1966). Los *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas* del MEN (2006) y los *Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA)* (MEN, 2017) en Colombia, establecen las expectativas claras respecto a lo que los estudiantes deben saber y ser capaces de hacer en relación con el pensamiento numérico en cada grado. Estos documentos curriculares no solo definen los contenidos, sino que también enfatizan la importancia de ambientes de aprendizaje adecuados que faciliten la exploración y construcción activa del conocimiento.

Las investigaciones contemporáneas sugieren que las dificultades persistentes en matemáticas, como las observadas en la comprensión de la estructura multiplicativa en estudiantes de cuarto grado, rara vez se atribuyen a una complejidad inherente de la disciplina. Más bien, estas dificultades suelen derivar de prácticas pedagógicas tradicionales que perpetúan un enfoque mecanicista, centrado en la repetición y la memorización de algoritmos sin una comprensión conceptual profunda (Pincheira, 2025). Dichos métodos, desprovistos de contextualización y desconectados de los intereses y estilos de aprendizaje de los estudiantes, limitan el desarrollo de un pensamiento numérico flexible y adaptable. Por ejemplo, estudios recientes han evidenciado que la falta de oportunidades para la exploración y la conexión de los conceptos matemáticos con situaciones de la vida real contribuye a una comprensión superficial y a una baja motivación (Vallejo-Narváez et al., 2021). De este modo, la superación de estos enfoques tradicionales se presenta como un imperativo pedagógico para fomentar aprendizajes significativos y duraderos en el ámbito del pensamiento numérico. El uso de materiales concretos y la implementación de metodologías activas y contextualizadas son estrategias clave para transformar estas prácticas y promover un aprendizaje más profundo y significativo.

2. Estilos de aprendizaje de Kolb, aprendizaje experiencial y su relación con el enfoque STEM en el pensamiento numérico

La inclusión de los estilos de aprendizaje en el diseño pedagógico es clave para atender la diversidad presente en el aula y promover un aprendizaje inclusivo y equitativo (Kolb & Kolb, 2005). El modelo de aprendizaje experiencial propuesto por David Kolb se ha consolidado como una de las teorías más influyentes para comprender cómo aprenden las personas a partir de sus experiencias. Esta teoría plantea que el aprendizaje es un proceso continuo que ocurre cuando el individuo se involucra activamente en experiencias, reflexiona sobre ellas, las conceptualiza y luego experimenta con nuevas ideas (Kolb, 1984).



Este modelo está estructurado en cuatro etapas interrelacionadas que configuran un ciclo dinámico: la experiencia concreta (EC), la observación reflexiva (OR), la conceptualización abstracta (CA) y la experimentación activa (EA). Cada una representa una manera particular de percibir y procesar la información (Kolb & Kolb, 2005; Rodríguez Cepeda, 2018). La experiencia concreta se basa en el aprendizaje a través de la participación directa, mientras que la observación reflexiva consiste en analizar experiencias desde distintas perspectivas. Por su parte, la conceptualización abstracta implica la creación de modelos teóricos y el razonamiento lógico, y la experimentación activa se refiere a la aplicación de ideas en situaciones prácticas (Rodríguez Cepeda, 2018).

Aunque todas las personas pueden recorrer este ciclo, tienden a desarrollar preferencias por ciertas etapas, lo que origina distintos estilos de aprendizaje. Estos estilos se derivan de la combinación de dos dimensiones principales: percepción (concreta o abstracta) y procesamiento (reflexivo o activo). Así, se definen cuatro estilos predominantes: divergente, asimilador, convergente y acomodador (Kolb & Kolb, 2005).

El estilo divergente, que combina experiencia concreta y observación reflexiva, se caracteriza por una orientación hacia la imaginación, la sensibilidad y la capacidad de ver situaciones desde múltiples perspectivas. Los estudiantes con este estilo suelen preferir actividades como lluvias de ideas, debates y reflexión grupal, evitando tareas estructuradas o con una única respuesta (Pérez, 2024). El estilo asimilador, que combina conceptualización abstracta con observación reflexiva, es propio de estudiantes lógicos, organizados y analíticos, que disfrutan del estudio teórico, la lectura y el análisis de datos, pero suelen evitar tareas cargadas de emotividad o dramatismo.

Por su parte, el estilo convergente, que integra conceptualización abstracta con experimentación activa, se asocia con estudiantes prácticos, orientados a la aplicación de soluciones y la eficiencia. Prefieren resolver problemas concretos, participar en simulaciones o trabajar de forma individual. En contraste, rechazan actividades extensas de reflexión o análisis sin aplicación inmediata. Finalmente, el estilo acomodador, que combina experiencia concreta con experimentación activa, describe a estudiantes espontáneos, flexibles y orientados a la acción, quienes aprenden mediante proyectos prácticos, trabajo en equipo y métodos de ensayo y error. Estos estudiantes suelen evitar actividades puramente teóricas o pasivas (Rodríguez Cepeda, 2018; Pérez, 2024).

La comprensión de estos estilos es esencial para diseñar estrategias educativas que respondan a la heterogeneidad del aula y optimicen el proceso de enseñanza-aprendizaje (Kolb & Kolb, 2005). El



reconocimiento de estas diferencias permite a los docentes planificar experiencias de aprendizaje que estimulen todas las fases del ciclo, fomentando tanto la preferencia individual como la capacidad de adaptación del estudiante. Este enfoque no solo respeta la diversidad cognitiva, sino que también promueve el desarrollo de habilidades metacognitivas y de autorregulación, fundamentales en la educación del siglo XXI.

Desde esta perspectiva, el uso de materiales concretos en la enseñanza de las matemáticas ha cobrado gran relevancia. La manipulación de objetos tangibles permite a los estudiantes, especialmente aquellos con estilos divergente y acomodador, interactuar físicamente con los conceptos, lo que facilita su comprensión a través de la experiencia sensorial directa. Posteriormente, el análisis de estas manipulaciones beneficia a los estilos asimilador y divergente (orientados a la observación y reflexión), mientras que la formulación de generalizaciones y la aplicación práctica refuerzan el aprendizaje en los estilos convergente y acomodador (Matailo & Ramón, 2023).

Además, el enfoque STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) encuentra una afinidad natural con el modelo de Kolb. Este enfoque promueve un aprendizaje interdisciplinario, experiencial y basado en problemas reales, características que se alinean con los principios del aprendizaje activo y contextualizado. En palabras de (Bybee S., 2010), la verdadera finalidad de la educación STEM es desarrollar una alfabetización que permita a los estudiantes aplicar conocimientos y habilidades para resolver desafíos del mundo real, con conciencia social y ambiental.

En este contexto, integrar el modelo de Kolb en estrategias pedagógicas con enfoque STEM permite potenciar competencias clave como la autonomía, el pensamiento crítico, la creatividad y la resolución de problemas. Por ejemplo, actividades como el diseño de prototipos, los experimentos científicos o la programación de robots escolares promueven la Experimentación Activa y la Conceptualización Abstracta, mientras que las reflexiones en grupo y los diarios de aprendizaje estimulan la Observación Reflexiva y la Experiencia Concreta. De esta forma, se abarca el ciclo completo de Kolb, atendiendo tanto a la diversidad de estilos como al desarrollo de competencias integrales (Cárdenas-Soler et al., 2017; Rodríguez Cepeda, 2018).

Este enfoque resulta especialmente valioso en la enseñanza del pensamiento numérico, una competencia fundamental en la educación matemática. La incorporación de recursos didácticos manipulativos, como bloques lógicos, regletas de Cuisenaire o juegos matemáticos, no solo facilita la representación concreta de conceptos abstractos, sino que también contribuye al desarrollo de habilidades



cognitivas y socioemocionales como la atención, la confianza, la creatividad y la orientación espacial (Matailo & Ramón, 2023). Además, la resolución de problemas mediante retos contextualizados favorece la construcción de significado y la transferencia del aprendizaje a situaciones de la vida cotidiana.

Por tanto, una estrategia educativa que articule los estilos de aprendizaje de Kolb con el enfoque STEM y el uso de materiales concretos tiene el potencial de transformar la enseñanza de las matemáticas en escenarios reales. Esta integración permite atender las particularidades individuales, fortalecer el pensamiento numérico desde una perspectiva activa y significativa, y preparar a los estudiantes para enfrentar los desafíos del presente y del futuro desde una postura crítica, autónoma y colaborativa.

3. Uso de Materiales Concretos en la Enseñanza de las Matemáticas

Promover un aprendizaje significativo en matemáticas, especialmente en el desarrollo del pensamiento numérico, requiere superar enfoques pasivos. Es indispensable fomentar la participación activa, el intercambio entre los estudiantes y el uso de estrategias que estimulen la construcción del conocimiento (Cárdenas-Soler et al., 2017). En este contexto, el uso de materiales concretos —también conocidos como recursos didácticos manipulativos— se reconoce como una herramienta pedagógica clave (Reinoso Moreno et al., 2024).

Estos recursos no deben considerarse una solución mágica o universal (Martín, 1999). Su efectividad depende de una planificación cuidadosa, una integración coherente con los objetivos de aprendizaje y un conocimiento didáctico profundo por parte del docente. Más que ilustrar un concepto, el material debe motivar al estudiante a explorar, experimentar, descubrir y construir activamente su propio conocimiento (Villalta López, 2011).

Desde una perspectiva semiótica, los materiales concretos actúan como sistemas de representación que ayudan a comunicar y visualizar objetos matemáticos abstractos (Martín, 1999). Este tipo de interacción despierta la curiosidad y fortalece habilidades personales y cognitivas como la atención, la concentración, la precisión numérica, la confianza y la creatividad (Cárdenas-Soler et al., 2017). Así, se convierten en un medio eficaz para abordar la diversidad en el aula y asegurar el principio de “matemáticas para todos”.

Diversos estudios muestran que los estudiantes que trabajan con recursos manipulativos logran mejores resultados en la comprensión de conceptos matemáticos básicos. Además, aplican estos conocimientos de forma más eficaz en contextos prácticos (Reinoso Moreno et al., 2024). Esta mejora se



explica porque el material facilita la visualización de relaciones matemáticas, construyendo una base sólida para aprendizajes más complejos. También aumenta la motivación y el compromiso del estudiante.

Estas ideas se respaldan en teorías como la de Ausubel, quien sostiene que el aprendizaje es más efectivo cuando se vincula con conocimientos previos y experiencias concretas, y en los planteamientos de Piaget, quien destaca el papel de la manipulación en la construcción de conceptos. El valor de los materiales concretos, por tanto, no reside solo en su carácter lúdico o práctico, sino en su función de “andamiaje” entre la comprensión intuitiva y la abstracción matemática.

Entre los materiales didácticos utilizados con fines matemáticos se encuentran las regletas de Cuisenaire, los bloques multibase, el tangram, el geoplano, los bloques lógicos, el Minicomputador de Papy y los poliminós (Martín, 1999; Cárdenas-Soler et al., 2017). Estos permiten trabajar diferentes conceptos: medida, fracción, geometría, patrones numéricos, entre otros.

Una herramienta destacada es el Animaplano, diseñado específicamente para desarrollar pensamiento numérico de forma atractiva. Utiliza un conjunto limitado de hechos numéricos y estructuras ajustables para trabajar estrategias como la compensación o la descomposición. Ha sido compartido con numerosas instituciones educativas en Colombia y existen versiones adaptadas para diferentes niveles escolares (Cárdenas-Soler et al., 2017).

En el marco de la educación STEM, que promueve un aprendizaje interdisciplinario y contextualizado, el material concreto es considerado indispensable (Rojas Montemayor & Gras Marín, 2023). Si bien contar con equipamiento especializado es ideal, los autores enfatizan que no es imprescindible para implementar experiencias significativas. Se puede iniciar con materiales cotidianos, reciclados o provenientes de la naturaleza, lo que refuerza el carácter inclusivo y sostenible de la propuesta.

La estrategia propuesta en esta investigación se potencia al máximo gracias a la inherente adaptabilidad y accesibilidad que ofrecen los materiales concretos. El empleo de recursos sencillos y fácilmente disponibles, de bajo costo o reciclados, lo que permite el acceso a oportunidades de aprendizaje STEM, y también constituye un pilar fundamental de innovación pedagógica y de responsabilidad social.

Al usar el material concreto, se trasciende la barrera económica que a veces limita la implementación de enfoques educativos modernos, en especial, en lugares con bajos recursos. Esto permite que mayor



cantidad de educandos, independientemente de su situación socioeconómica, participen en experiencias significativas de exploración, diseño y resolución de problemas propias del enfoque Stem. De manera que se fomenta una educación más equitativa y se alinea directamente con los objetivos de desarrollo social al promover la inclusión y el aprovechamiento del potencial de cada estudiante. La simplicidad de los materiales no disminuye la complejidad del aprendizaje, contrario a ello, estimula la creatividad y el ingenio, habilidades cruciales en un mundo que se transforma de manera continua.

La educación STEM está profundamente ligada a metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el Aprendizaje Basado en Retos (ABR), que promueven el trabajo práctico, el aprendizaje vivencial y la resolución de problemas reales (Rojas Montemayor & Gras Marín, 2023). En estos enfoques, el material concreto facilita la construcción de prototipos, el análisis de fenómenos y la exploración de soluciones.

Asimismo, su uso favorece la atención a la diversidad de estilos de aprendizaje. Modelos como el de Kolb destacan la experiencia concreta y la experimentación activa como etapas del proceso de aprendizaje (Rodríguez Cepeda, 2018). El estilo “activo” descrito por Honey y Mumford también se beneficia directamente del uso de manipulativos, lo que confirma su valor para un enfoque más inclusivo. Sin embargo, se requiere tiempo y orientación docente para enseñar el uso adecuado de estos materiales (Martín, 1999).

El material concreto, cuando se emplea adecuadamente, no solo mejora la comprensión de conceptos matemáticos, sino que también contribuye al desarrollo de habilidades personales y cognitivas clave. En combinación con el enfoque STEM, el ABR y la atención a los estilos de aprendizaje, estos recursos se consolidan como herramientas esenciales para transformar la enseñanza de las matemáticas. Su integración dentro de una estrategia pedagógica coherente, como la que propone esta investigación, fortalece el pensamiento numérico, democratiza el acceso al conocimiento y promueve una educación más equitativa y significativa.

4. Enfoque STEM en Educación Primaria

En la búsqueda de estrategias pedagógicas innovadoras para promover un aprendizaje significativo en matemáticas y otras disciplinas, el enfoque STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) ha ganado especial relevancia. No se trata únicamente de la suma de cuatro áreas del conocimiento, sino de una propuesta integradora y transformadora que articula saberes para resolver



problemas reales, fomentar la creatividad y formar ciudadanos competentes (Sanders, 2009; Rojas Montemayor & Gras Marín, 2023).

La Educación STEM promueve el aprendizaje integrado e interdisciplinario de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas como pilares para el desarrollo sostenible y el bienestar social. Se basa en prácticas pedagógicas que vinculan el conocimiento escolar con situaciones del mundo real, generando experiencias auténticas y motivadoras para el estudiantado.

La afirmación de que la Educación STEM es un motor fundamental para la inclusión (con enfoque de género), el desarrollo de competencias para la Cuarta Revolución Industrial, el cumplimiento de la Agenda 2030 y la promoción de la innovación y el emprendimiento, encuentra gran sustento teórico en diversas fuentes y organismos internacionales. La meta de convertir la Educación STEM en una cultura accesible para todos, desde edades tempranas y a lo largo de todo el proceso educativo, es un principio rector de su implementación global.

Inclusión y Enfoque de Género: La UNESCO ha sido una voz prominente en la promoción de la Educación STEM como una herramienta para cerrar brechas de género en campos tradicionalmente dominados por hombres. En publicaciones como "Descifrar el código: la educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM)" (2017), la UNESCO destaca cómo la exposición temprana a experiencias STEM relevantes y atractivas puede romper estereotipos, fomentar la confianza y empoderar a niñas y mujeres para que elijan carreras en estos campos. Esta inclusión es una cuestión de equidad, y a su vez permite aprovechar el talento completo de la población para el desarrollo social y económico.

Desarrollo de Competencias para la Cuarta Revolución Industrial: La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), a través de sus informes sobre "Education at a Glance" y sus análisis de habilidades para el futuro, subraya constantemente la necesidad de que los sistemas educativos preparen a los estudiantes con habilidades del siglo XXI. Estas incluyen el pensamiento crítico, la resolución de problemas complejos, la creatividad, la colaboración y la alfabetización digital, todas ellas intrínsecamente ligadas a la educación STEM. La Cuarta Revolución Industrial, caracterizada por la inteligencia artificial, la robótica, el internet de las cosas y la biotecnología, demanda una fuerza laboral capaz de innovar y adaptarse, y la educación STEM es el vehículo principal para cultivar estas competencias.



Cumplimiento de la Agenda 2030 (Objetivos de Desarrollo Sostenible - ODS): Los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas (2015), particularmente el ODS 4 (Educación de Calidad), ODS 5 (Igualdad de Género) y ODS 9 (Industria, Innovación e Infraestructura), reconocen implícitamente el papel crucial de la Educación STEM. Al fomentar el pensamiento crítico y la capacidad de innovación, la educación STEM capacita a los individuos para abordar los desafíos globales, desde el cambio climático hasta la pobreza y la salud, que son el centro de la Agenda 2030. Un enfoque STEM empodera a los estudiantes para convertirse en agentes de cambio y encontrar soluciones sostenibles.

Promoción de la Innovación y el Emprendimiento: Instituciones como el Banco Mundial y diversas agencias de fomento económico resaltan cómo la educación STEM impulsa la innovación y el emprendimiento. Al dotar a los estudiantes de habilidades para identificar problemas, diseñar soluciones y aplicar la ingeniería, la educación STEM fomenta una mentalidad emprendedora. Esta capacidad de idear y materializar proyectos es esencial para el crecimiento económico, la creación de empleo y la mejora de la calidad de vida en las comunidades.

La Educación STEM como Cultura Accesible: El principio de convertir la Educación STEM en una cultura accesible para todos se fundamenta en la idea de que estas disciplinas no deben ser vistas como un nicho para unos pocos, sino como un conjunto de herramientas y formas de pensar esenciales para todos los ciudadanos. Esto implica:

Integración curricular: lo que implica integrar la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas integradas para mostrar sus interconexiones y relevancia en el mundo real (Bybee, 2010).

Aprendizaje experiencial: Fomentar el aprendizaje práctico, basado en la indagación y el descubrimiento, que resuene con los diferentes estilos de aprendizaje y promueva la participación de todos los educandos.

Romper barreras: Eliminar las percepciones negativas o intimidantes sobre estas áreas, promoviendo entornos de aprendizaje inclusivos y alentadores desde la primera infancia.

La Educación STEM, respaldada por la evidencia de organismos internacionales y la investigación educativa, es reconocida como una estrategia holística para fomentar el desarrollo social, económico y humano, asegurando que las futuras generaciones estén equipadas con las habilidades y la mentalidad necesarias para enfrentar los desafíos y aprovechar las oportunidades del siglo XXI.



Ahora bien, la idea de que la implementación Stem en preescolar y primaria implica una articulación intencionada de aprendizajes centrales de cada disciplina con espacios de conexión e integración contextualizada, se apoya en principios constructivistas de aprendizaje. Este enfoque sitúa al estudiante en el centro del proceso, vincula al docente con el rol de facilitador quien también aprende de la experiencia.

El constructivismo, como teoría de aprendizaje, postula que el conocimiento se construye de manera activa, a través de la interacción del individuo con su entorno; teniendo en cuenta esta afirmación, en el contexto STEM para los niveles de preescolar y primaria, esto se traduce en: por una parte, son pilares del constructivismo el aprendizaje activo y significativo, tal como lo postulan los autores Jena Piaget y Lev Vygotsky. Piaget enfatizó que los niños construyen la comprensión del mundo a través de la exploración y la manipulación, mientras que Vygotsky destacó la importancia de la interacción social y cultural en la construcción del conocimiento. Teniendo en cuenta lo anterior, la implementación de STEM en edades tempranas, con su énfasis de indagación, la experimentación y el trabajo colaborativo (por ejemplo, en proyectos que impliquen fundamentos de ingeniería y diseño), ofrece precisamente esas oportunidades de aprendizaje activo y significativo, logrando que los niños integren ciencia y matemáticas de manera conjunta en contextos relevantes.

Desde la National Research Council (2012) en el informe “A Framework for k-12 Science Education”, subraya que una enseñanza efectiva de las disciplinas STEM debe ser coherente y contextualizada. No se busca una fusión artificial de contenidos, más bien, identificar los puntos de convergencia naturales donde las ideas científicas, tecnológicas, de ingeniería y matemáticas se integren para resolver un problema o entender un fenómeno, por ejemplo, construir un sistema de baño por aspersión para control de parásitos externos en ganado vacuno, lo que requiere construir el sistema (ingeniería), aplicar conceptos de física y ciencia (ciencia), usar herramientas simples (tecnología); esta articulación es clave para que haya aprendizaje duradero y transferible.

Dado lo anterior, el docente cumple un rol de facilitador y Co-aprendiz, tal como lo describe Jerome Bruner, el maestro debe estructurar el ambiente de aprendizaje para que los estudiantes descubran principios por sí mismos; lo que implica proveer experiencias ricas y desafiantes, ofreciendo materiales concretos y problemas que estimulen la curiosidad y la exploración; Guiar la indagación, hacer preguntas que promuevan la reflexión, el análisis y la formulación de hipótesis; observar y adaptar, monitorear el progreso de los estudiantes y ajustar las actividades según las necesidades y los descubrimientos.



Los programas de calidad en educación STEM se apoyan en metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), el Aprendizaje Basado en Proyectos y el Aprendizaje Basado en Retos (ABR). Estas metodologías promueven la participación, el pensamiento crítico, la colaboración y la autonomía del estudiante.

En particular, el ABR se consolida como una estrategia altamente efectiva en contextos interdisciplinarios, ya que permite a los estudiantes enfrentarse a problemas reales y complejos, desarrollar soluciones aplicables y difundir los resultados en contextos auténticos. Según la *Guía de Aprendizaje Basado en Retos* de la Universidad Politécnica de Madrid, el ABR va más allá del diagnóstico y la propuesta, pues exige prototipar, validar y aplicar soluciones reales de forma colaborativa, articulando conocimientos desde múltiples disciplinas (Servicio de Innovación Educativa de la UPM, 2020).

La enseñanza STEM en primaria se enfoca en presentar problemas y fenómenos reales que despierten la curiosidad del estudiante y conecten el aprendizaje con su entorno. Esto genera un doble beneficio: por un lado, aumenta la relevancia social y cultural del aprendizaje; por otro, fortalece la motivación e implicación del estudiante.

Temas como los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) constituyen puntos de partida ideales para desarrollar proyectos interdisciplinarios que integren competencias STEM. Abordar estos retos desde el aula potencia el sentido de agencia y compromiso del estudiantado con los desafíos de su comunidad y del planeta.

Aunque disponer de equipamiento especializado puede ser ventajoso, no es una condición excluyente para implementar experiencias STEM de calidad. De hecho, el uso de materiales simples, reciclados y cotidianos puede ser igual de efectivo si se enmarca en una pedagogía bien estructurada. La clave está en aprender a observar, crear y estructurar ideas utilizando la indagación como eje.

Los materiales concretos desempeñan un papel clave en el aprendizaje activo y experiencial. Actúan como representaciones semióticas que facilitan la comprensión de conceptos matemáticos, generan curiosidad, promueven la manipulación y permiten abordar diferentes estilos de aprendizaje. Su función no es simplemente ilustrativa, sino de andamiaje entre lo concreto y lo abstracto, lo sensorial y lo simbólico.



Una implementación efectiva de STEM contribuye al desarrollo de habilidades esenciales para el siglo XXI: pensamiento crítico, resolución de problemas, creatividad, comunicación, colaboración, alfabetización digital y pensamiento computacional. Estas competencias son fundamentales para que los estudiantes puedan participar activamente en una sociedad en transformación.

Además, el enfoque STEM no solo mejora la comprensión conceptual, sino que fortalece habilidades como la autorregulación, la autoeficacia y la motivación por aprender. Así, el impacto de la estrategia propuesta va más allá del fortalecimiento del pensamiento numérico, alineándose con metas más amplias de equidad, sostenibilidad y desarrollo humano.

La implementación efectiva de STEM exige transformar la pedagogía en el aula y fortalecer la formación docente. Esta debe incluir tanto el dominio de contenidos disciplinares como el manejo de pedagogías integradoras, el enfoque STEM y estrategias de inclusión. Asimismo, se resalta la importancia de construir comunidades de aprendizaje profesional, donde los docentes reflexionen, compartan experiencias y accedan a herramientas para enriquecer su práctica.

Experiencias como los "Territorios STEM", desarrollados en Colombia, muestran cómo este enfoque puede trascender el aula y convertirse en motor de desarrollo territorial. Estos territorios buscan articular actores locales para responder a problemáticas comunes mediante una educación STEM contextualizada. El caso de Bogotá Territorio STEM es ejemplo de cómo las experiencias escolares pueden convertirse en catalizadores del cambio social.

El enfoque STEM ofrece un marco pedagógico coherente con los desafíos educativos contemporáneos. Su aplicación en el nivel primario, mediante metodologías activas, materiales concretos y proyectos contextualizados, permite potenciar el pensamiento numérico y otras habilidades clave. La estrategia propuesta por este trabajo se inscribe en esta visión, aportando no solo a la mejora del aprendizaje matemático, sino también a la formación de ciudadanos creativos, críticos y comprometidos con su realidad.

5. Estrategia Educativa

En el ámbito de la investigación y la innovación pedagógica, el concepto de estrategia educativa se posiciona como un marco de acción integral que orienta la planificación y ejecución de intervenciones destinadas a mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. A diferencia de las estrategias didácticas o



pedagógicas, que se centran en el cómo específico de la enseñanza en el aula, una estrategia educativa abarca un diseño más amplio y sistemático, con el objetivo de generar transformaciones significativas en el contexto educativo.

Según Vargas-Murillo (2020), el objetivo de su trabajo es "describir las estrategias educativas y su integración con las tecnologías digitales para el fortalecimiento del proceso enseñanza aprendizaje de docentes y estudiantes" (p. 1). Esta concepción sugiere que las estrategias educativas son fundamentales para la mejora y el enriquecimiento de los procesos formativos, implicando un enfoque holístico que considera tanto el rol del docente como el del estudiante, y la integración de diversos componentes para lograr un fortalecimiento en el aprendizaje. Se entienden, por tanto, como un conjunto de acciones planificadas y organizadas con el fin de alcanzar metas educativas predefinidas, superando la visión de una mera secuencia de actividades para convertirse en un plan director.

Para el presente proyecto, la estrategia educativa se concibe como el eje articulador de los enfoques y modelos seleccionados: el enfoque STEM, los estilos de aprendizaje de Kolb y el Aprendizaje Basado en Retos (ABR). Esta combinación permitirá responder a la diversidad de estilos cognitivos, fomentar la interdisciplinariedad y facilitar la comprensión de la estructura multiplicativa mediante el uso de material concreto y experiencias contextualizadas. Así, se espera que la estrategia trascienda la enseñanza tradicional y favorezca procesos de indagación, creatividad y resolución de problemas auténticos en el aula.

Marco conceptual

Enfoque Stem en la educación:

La educación STEM, más que una simple agrupación de las disciplinas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas constituye un enfoque pedagógico integrador que busca articular estas áreas en torno a problemas reales, fomentando el desarrollo de habilidades interdisciplinarias y competencias del siglo XXI.

Según Sanders (2009), STEM no debe entenderse como la suma aislada de materias, sino como una estrategia educativa transformadora que promueve aprendizajes significativos mediante la integración de saberes y su conexión con el mundo real. Desde esta perspectiva, el enfoque STEM impulsa la formación



de estudiantes críticos, creativos y capaces de aplicar sus conocimientos en diversos contextos, abordando retos auténticos de manera reflexiva e innovadora.

Esta investigación asume el enfoque STEM como un marco orientador que integra contenidos, habilidades y actitudes desde diferentes disciplinas, generando experiencias de aprendizaje activas y contextualizadas, en las que el estudiante construye conocimiento a partir de situaciones significativas y colaborativas.

Pensamiento Numérico:

Según Cárdenas-Soler et al. (2017, p. 31), el pensamiento numérico es una capacidad matemática clave para comprender y relacionar números, símbolos y significados, permitiendo el desarrollo de procesos complejos de pensamiento. En este sentido, el pensamiento numérico actúa como una herramienta transversal que enriquece el aprendizaje integral del estudiante, ya que al facilitar procesos cognitivos y estructurar el pensamiento complejo, también contribuye al desarrollo de competencias en otras áreas. Es por ello, que este proyecto de investigación busca fortalecer el pensamiento numérico en los estudiantes de cuarto grado para que no solo adquieran competencias matemáticas sino también desarrollen habilidades para solucionar problemas, tomen decisiones y comprendan situaciones cotidianas.

Estilos de aprendizaje:

Según Kolb (1984), los estilos de aprendizaje son las formas particulares en que los individuos prefieren emplear los cuatro modos del ciclo de aprendizaje experiencial: experiencia concreta, observación reflexiva, conceptualización abstracta y experimentación activa, en función de su herencia, experiencias personales y entorno. Por esta razón, la estrategia pedagógica propuesta contempla actividades diseñadas para atender los diversos estilos de aprendizaje que presentan los estudiantes de cuarto grado de ambas instituciones, con el fin de que aprendan a partir de vivencias reales, en las que puedan observar y analizar situaciones, elaborar ideas y ponerlas en práctica.

Material Concreto:

El material didáctico “más que ilustrar tiene por objeto llevar al alumno a trabajar, investigar, descubrir y a construir. Adquiere así un aspecto funcional dinámico, propiciando la oportunidad de enriquecer la experiencia del alumno, aproximándolo a la realidad y ofreciéndole ocasión para actuar” (Villalta López, 2011, p. 10). Es decir, el material no transmite directamente el conocimiento, sino que



crea un entorno propicio para que el alumno lo construya por sí mismo mediante la exploración activa. Por tal motivo, el proyecto de investigación propone desarrollar una estrategia pedagógica la cual contenga actividades donde los alumnos hagan uso de material manipulativo con el objetivo de que adquieran un aprendizaje significativo a través de la experiencia.

Aprendizaje Basado en Retos:

“El Aprendizaje Basado en Retos (ABR) es un enfoque de aprendizaje activo que pretende el desarrollo integral de competencias específicas y de habilidades transversales, mediante un proceso colaborativo en el cual se genera conocimiento aplicado y multidisciplinar entre iguales” (Servicio de Innovación Educativa de la UPM, 2020, p. 5). Por su parte, este enfoque busca preparar a los estudiantes para solucionar situaciones cotidianas ya que propicia el trabajo en equipo, fomenta la interdisciplinariedad entre las distintas áreas y el estudiante puede construir su propio conocimiento. Por ello, la presente investigación hace uso del enfoque ABR en el diseño de las actividades de la estrategia pedagógica con el objetivo de que el estudiante coloque en práctica lo aprendido en su entorno real.

Estrategia Educativa:

El concepto de estrategia educativa es central en esta investigación, ya que constituye la herramienta pedagógica que articula teoría, práctica, recursos y contexto para lograr aprendizajes significativos. Según Vargas-Murillo (2020), la estrategia educativa debe entenderse como un "procedimiento (conjunto de acciones) dirigidos a cumplir un objetivo o resolver un problema, que permita articular, integrar, construir, adquirir conocimiento en docentes y estudiantes en el contexto académico" (p. 70). Esta definición resalta su carácter intencional, dinámico y contextualizado, orientado no solo a enseñar contenidos, sino a transformar las prácticas educativas.

El proyecto parte de esta visión para proponer una estrategia educativa innovadora que integre el enfoque STEM, el modelo de estilos de aprendizaje de Kolb y el Aprendizaje Basado en Retos (ABR). En coherencia con lo planteado por Vargas-Murillo (2020), esta estrategia busca que el estudiante no solo adquiera saberes matemáticos, sino que los articule de forma activa, significativa y contextualizada, desarrollando competencias como el pensamiento crítico, la creatividad, la colaboración y la resolución de problemas reales



Marco metodológico

El marco metodológico de esta investigación alude a la descripción del proceso investigativo que se seguirá para diseñar, implementar y analizar una estrategia pedagógica basada en el enfoque STEM, el modelo de estilos de aprendizaje de Kolb y el aprendizaje basado en retos (ABR), con el uso de material concreto. Por su parte, definirá el camino que seguirá la investigación para recoger, organizar, analizar e interpretar la información, con el fin de validar la efectividad de la estrategia propuesta en contextos educativos diversos y con estudiantes que poseen distintos estilos de aprendizaje.

Bosquejo de la metodología

Categorización de la realidad educativa a abordar:

La investigación se centra en las dificultades que enfrentan los docentes de cuarto grado de las instituciones educativas Microempresarial y Las Puentes al trabajar con estudiantes que presentan limitaciones en la comprensión y resolución de problemas matemáticos relacionados con la multiplicación. Estos docentes tienen a su cargo grupos de estudiantes con diversos estilos de aprendizaje, los cuales influyen significativamente en la manera en que los contenidos matemáticos son asimilados y aplicados en el aula. Además, el trabajo docente se ve retado por las condiciones de vulnerabilidad en las que viven muchos de estos estudiantes, quienes provienen de hogares con dificultades económicas y situaciones familiares complejas. Desde su rol pedagógico, los docentes identificaron que los estudiantes presentan dificultades generales con la estructura multiplicativa, lo cual fue evidenciado mediante los resultados académicos del primer período y los perfiles obtenidos a través del Test de Kolb. Es por ello, que la investigación está enfocada en comprender, desde la práctica docente, las causas y características que inciden en el bajo rendimiento en matemáticas, con el fin de diseñar e implementar una estrategia educativa contextualizada que fortalezca el pensamiento numérico mediante el enfoque STEM, los estilos de aprendizaje de Kolb y el aprendizaje basado en retos.

Enfoque de investigación:

La presente investigación está basada en el enfoque cualitativo, dado que su propósito es comprender en profundidad las formas de aprender de los estudiantes de cuarto grado frente a los problemas multiplicativos, considerando sus estilos de aprendizaje, contextos socioculturales y respuestas ante una estrategia pedagógica basada en el enfoque STEM, el aprendizaje basado en retos (ABR) y el modelo de Kolb. Según Quecedo y Castaño (2002), la metodología cualitativa se define



como “la investigación que produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas, y la conducta observable” (p.7). Por tal motivo, la investigación se orienta desde un planteamiento metodológico flexible y contextualizado, lo cual permite atender a las particularidades de los estudiantes y del entorno escolar, analizando el proceso educativo a partir de las experiencias y percepciones de los involucrados.

Tipo de investigación:

Este estudio se enfoca en la investigación aplicada, ya que su propósito fundamental es dar respuesta a las dificultades en el desarrollo del pensamiento numérico en estudiantes de cuarto grado. El objetivo de esta investigación es diseñar e implementar una estrategia educativa innovadora y contextualizada. Esta estrategia se fundamenta en el enfoque STEM, el modelo de estilos de aprendizaje de Kolb y el aprendizaje basado en retos, integrando el uso de material concreto como recurso central. Como señalan Hernández, Fernández y Baptista (2014), *“la investigación aplicada persigue fines prácticos; su interés está en la aplicación inmediata del conocimiento en un problema concreto”* (p. 13). Debido a esto, el proyecto no se limita solamente a describir una situación educativa, sino que ofrece soluciones concretas mediante una estrategia pedagógica diseñada para ser validada en el aula. De este modo, la investigación aplicada contribuye a generar transformaciones significativas en la práctica docente y en los aprendizajes de los estudiantes.

Tipo de estudio:

La propuesta investigativa se centra en un diseño metodológico de estudio de casos múltiples, de dos instituciones educativas con características socioculturales distintas: la Institución Educativa Técnica Microempresarial y la Institución Educativa Las Puentes. Este enfoque permite analizar cómo la estrategia educativa basada en el enfoque STEM, los estilos de aprendizaje de Kolb y el aprendizaje basado en retos, impacta de forma contextualizada en cada institución, sin buscar comparaciones directas entre ellas. Como afirma Stake, “el sentido esencial de este estudio es la particularización, no la generalización” (citado en Pérez Rojas, 2015, p. 101), lo que valida la elección de este enfoque para comprender la aplicabilidad y versatilidad de la propuesta educativa en contextos reales y diversos.

Técnicas de recolección de información seleccionadas:

Esta investigación se realiza a través de distintas técnicas de recolección de información que permiten analizar la implementación y efectividad de la estrategia educativa STEM en diferentes



contextos escolares. Los instrumentos utilizados para dar respuesta a cada uno de los objetivos son los siguientes:

Objetivo 1:

Análisis del rendimiento académico a través de observación directa

Se analiza el rendimiento académico de los estudiantes durante el primer período, no sólo a partir de los resultados finales de las evaluaciones, sino considerando el proceso completo de aprendizaje. Para ello, se examinan todas las actividades desarrolladas en clase a través de la observación, incluyendo la participación en el tablero, la resolución de talleres, el trabajo en el cuaderno, las respuestas a preguntas orales y el desempeño observado durante cada sesión. Este análisis permite establecer un diagnóstico más preciso sobre la comprensión de la estructura multiplicativa. Posteriormente, se realiza una comparación cualitativa de estos datos con los obtenidos tras la implementación de la estrategia educativa, lo que permite valorar de forma integral las mejoras en el pensamiento numérico, considerando tanto los avances individuales como los colectivos en contextos reales de aula. **(Anexo 1)**

Test de Kolb para la identificación de estilos de aprendizaje:

Se aplica el Test de Kolb para clasificar a los estudiantes según sus preferencias de aprendizaje: kinestésico, visual, auditivo y reflexivo. Esta información es clave para diseñar actividades adaptadas a cada estilo de aprendizaje, optimizando la efectividad de la estrategia pedagógica. **(Anexo 2)**

Objetivo 2:

Diseño de la estrategia educativa:

Se diseña una estrategia basada en el enfoque STEM, el aprendizaje basado en retos y el uso de material concreto. La implementación es monitoreada por los docentes de matemáticas que tienen a cargo a los estudiantes de grado cuarto, a través de diferentes técnicas de evaluación, asegurando que la intervención responda a las necesidades de los estudiantes. **(Anexo 3)**



Objetivo 3:

Validación de la estrategia Educativa:

Con el propósito de garantizar la calidad y pertinencia de la estrategia pedagógica, se recurre a la evaluación por parte de profesionales especializados en áreas afines al enfoque STEM y a la educación. Estos expertos analizan la propuesta considerando su estructura metodológica, la efectividad esperada en el desarrollo del pensamiento numérico y su correspondencia con las necesidades educativas del contexto escolar. **(Anexo 4).**

Evaluación de la estrategia a través de rúbricas docentes:

Se emplea una rúbrica diseñada en un formulario digital para que los docentes evalúen la efectividad y aplicabilidad de la estrategia pedagógica. Durante la aplicación de la estrategia educativa los docentes analizan aspectos como la implementación de la estrategia educativa considerando criterios como la integración del enfoque STEM, el uso adecuado del material concreto, el desarrollo del pensamiento numérico, la atención a los estilos de aprendizaje según el modelo de Kolb y la aplicación de la metodología basada en retos. Además, valoran la coherencia en las fases de la estrategia, la promoción de competencias STEM+ y la transferencia del aprendizaje a nuevos contextos. **(Anexo 5)**

Evaluación de la estrategia a través de rúbricas a estudiantes Los docentes de matemáticas aplican una rúbrica de evaluación de la estrategia a los estudiantes, en la cual se valoran aspectos clave como la claridad de las actividades, el aprendizaje logrado en multiplicación, el nivel de creatividad fomentado, el interés y la motivación generados, la colaboración con los compañeros, el carácter lúdico y práctico de las actividades, la aplicabilidad de la multiplicación en la vida cotidiana y la adecuación de los ejercicios al nivel de conocimiento del estudiante. **(Anexo 6)**

Entrevista semiestructurada a los estudiantes: Cada docente recoge información cualitativa y la percepción de los estudiantes mediante entrevistas informales (vídeo). A través de sus comentarios, se obtiene una visión sobre su experiencia con la estrategia implementada, permitiendo ajustar y mejorar la metodología con base en sus necesidades y percepciones. **(Anexo 7)**



Técnicas de análisis de información seleccionadas:

las técnicas de análisis de información seleccionadas en esta investigación corresponden a un enfoque cualitativo. De acuerdo con los instrumentos de recolección de información empleados, las siguientes técnicas de análisis son pertinentes para este estudio:

Análisis de contenido:

Este se aplica para interpretar los resultados de la observación directa en el aula y las entrevistas semiestructuradas con los estudiantes ya que permite identificar patrones de comportamiento, niveles de compromiso y dificultades en la aplicación de la estrategia pedagógica.

Análisis temático: el análisis temático se emplea para examinar las percepciones de estudiantes y docentes respecto a la estrategia educativa, organizando las respuestas en categorías que reflejan su impacto. Este enfoque permite identificar tanto las fortalezas como las oportunidades de mejora de la metodología, proporcionando una visión integral de su efectividad.

Triangulación de datos: Este se utiliza para comparar los resultados obtenidos a través de diferentes instrumentos (observación, test de Kolb, rúbricas docentes y entrevistas) para garantizar la validez del análisis. Esta información cuantitativa será analizada de manera descriptiva.

Estudio de casos: Este se utilizó para examinar cada institución educativa como un caso independiente, analizando cómo la estrategia impacta en sus estudiantes de acuerdo con sus características particulares. Además, permitió comparar y contrastar el comportamiento de la estrategia en diferentes entornos educativos, demostrando no solo su adaptabilidad, sino también las variaciones en su efectividad según las particularidades de cada contexto.

Aplicación y análisis de los resultados preliminares a partir de las técnicas de recolección de información:

En esta investigación, se aplicaron diversas técnicas de recolección de información que permitieron obtener datos cualitativos y descriptivos con el fin de evaluar la efectividad de la estrategia educativa basada en el enfoque STEM, el modelo de estilos de aprendizaje de Kolb y el uso de material concreto. Las técnicas utilizadas incluyeron observación directa en el aula, entrevistas semiestructuradas a estudiantes, test de Kolb, rúbricas de evaluación docente y registros del rendimiento académico en el primer período.



La observación directa se aplicó inicialmente durante las clases desarrolladas por los docentes del área de matemáticas, prestando especial atención a las reacciones de los estudiantes frente a estrategias de pedagogía tradicional, su desempeño en la resolución de talleres, su participación en actividades en el tablero y sus intervenciones orales. Posteriormente, tras la implementación de la estrategia educativa basada en el enfoque STEM, se documentaron cambios en los comportamientos, actitudes y niveles de participación de los estudiantes, especialmente en actividades que integraban ciencias naturales, tecnología y matemáticas. A su vez, las entrevistas semiestructuradas brindaron una visión más profunda de las percepciones estudiantiles respecto a la enseñanza tradicional de las matemáticas y el impacto del nuevo enfoque. Complementariamente, el Test de Kolb fue aplicado por los docentes de matemáticas al inicio del proceso para identificar los estilos de aprendizaje predominantes, lo que facilitó el diseño y adaptación de las actividades atendiendo a la diversidad de formas de aprender. Además, se emplearon rúbricas de evaluación docente y estudiantes para valorar la estrategia en función del enfoque STEM, el material concreto, el pensamiento numérico, los estilos de aprendizaje y la metodología ABR. Finalmente, el rendimiento académico del primer período fue analizado cualitativamente, revelando dificultades generalizadas en la comprensión de problemas multiplicativos, lo cual motivó el diseño e implementación de la estrategia educativa propuesta.

Procedimiento:

Fase 1: Diagnóstico

Inicialmente se realiza un diagnóstico a través de la observación directa de los docentes de matemáticas en las distintas actividades relacionadas con la resolución de problemas específicamente haciendo uso de la estructura multiplicativa durante el primer periodo académico y se basó en el análisis de resultados concretos como el rendimiento académico en la asignatura de matemáticas y la aplicación del Test de Kolb de los estilos de aprendizaje.

Estos instrumentos permitieron caracterizar a la población e identificar las necesidades pedagógicas y las dificultades generales de los estudiantes en relación con la estructura multiplicativa. Los resultados de este diagnóstico condujeron al diseño de la estrategia educativa.

Fase 2: Diseño

Después de identificadas las necesidades pedagógicas de los estudiantes, se procedió al diseño de una estrategia educativa centrada en el enfoque STEM+, con actividades innovadoras,



contextualizadas y basadas en la resolución de retos. Estas actividades fueron estructuradas para integrar contenidos de matemáticas, ciencias y tecnología, promoviendo el uso de material concreto y atendiendo a los diversos estilos de aprendizaje identificados. Además, se definieron las fases metodológicas de la estrategia, los criterios de evaluación y los recursos didácticos necesarios para su implementación.

Fase 3: Implementación

La estrategia fue aplicada por los docentes a un grupo de 59 estudiantes de cuarto grado, integrando actividades de ciencias, tecnología y matemáticas centradas en la multiplicación. En ciencias, los estudiantes identificaron patrones multiplicativos en la naturaleza; en matemáticas, diseñaron un parque temático aplicando arreglos y propiedades multiplicativas; y en tecnología, exploraron objetos cotidianos como cartones de huevos y elementos del entorno para reconocer estructuras organizadas en filas y columnas. Las actividades fueron adaptadas a distintos estilos de aprendizaje, promoviendo la observación, el análisis y la aplicación práctica de los conceptos.

Fase 4: Ajustes

En esta fase, la estrategia educativa fue sometida a un proceso de validación por parte de expertos en educación. A partir de sus observaciones y sugerencias, se realizaron ajustes en la formulación de las actividades, la secuencia metodológica y los criterios de evaluación. Este proceso ayudó a mejorar la organización de la propuesta, facilitar su aplicación en el aula y adaptarla mejor a los diferentes estilos de aprendizaje, asegurando una mayor efectividad en el desarrollo del pensamiento numérico.

Fase 5: Análisis

En esta fase se realizó un análisis comparativo entre los datos recogidos al inicio del proceso y los resultados obtenidos tras la implementación de la estrategia. Se tomaron en cuenta las necesidades pedagógicas previamente identificadas en los estudiantes de cuarto grado. En esta fase se emplearon técnicas de análisis cualitativo, como la observación directa, entrevistas semiestructuradas, rúbricas de evaluación, el Test de Kolb y el análisis documental.

Fase 6: Socialización

En esta fase, los resultados del estudio fueron presentados y discutidos con los docentes y directivos de la comunidad educativa. Por su parte, se compartieron los avances y aprendizajes



obtenidos durante la implementación de la estrategia. Además, Se fomentó que la comunidad educativa entendiera la importancia y beneficios de la propuesta en el aprendizaje matemático y la integración de las áreas STEM.

Producto o resultado esperado.

El producto o resultado esperado de la estrategia es la estrategia educativa basada en el enfoque STEM, el modelo de estilos de aprendizaje de Kolb y el aprendizaje basado en retos, con el uso de material concreto Esta estrategia, apunta al fortalecimiento del pensamiento numérico y la mejora en la comprensión y resolución de problemas multiplicativos en los estudiantes de cuarto grado. Se espera que, al implementar la estrategia, los estudiantes desarrollen esta capacidad matemática esencial que les permita aplicar estos conocimientos en diferentes contextos y situaciones cotidianas.

Descripción de la población y muestras

La muestra estuvo conformada por seis docentes y 59 estudiantes de cuarto grado, distribuidos en dos instituciones educativas. En la Institución Educativa Técnica Microempresarial, ubicada en zona urbana, participó un docente a cargo de 32 estudiantes. En la Institución Educativa Las Puentes, situada en zona rural, participaron cinco docentes responsables de 27 estudiantes distribuidos en distintas sedes: Guayana (7 estudiantes), Cuchilla de San Pablo (3), Las Puentes (7), El Hato (7) y San Isidro (3). La propuesta educativa fue implementada directamente por los docentes con sus respectivos grupos de estudiantes, mientras que los investigadores realizaron el seguimiento a través de la información suministrada por los docentes participantes. En la Tabla 2: Matriz de interesados y beneficiarios, se puede apreciar el grupo de beneficiarios, sus intereses, expectativas, los problemas previstos, la predisposición y la estrategia para abordar de manera puntual.

● **Tabla 2:** *Matriz de interesados y beneficiarios*

Grupo de interesados / beneficiarios	Intereses	Expectativas	Problemas previstos	Predisposición (resistente, ambivalente, neutral, solidario, comprometido)	Estrategia



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

Docentes de matemáticas	Mejorar la enseñanza, aplicar metodologías innovadoras, atender la diversidad.	Recibir herramientas prácticas y efectivas para mejorar el aprendizaje.	Resistencia al cambio, carga laboral adicional.	Ambivalente a comprometido	Acompañamiento y validación de sus aportes.
Estudiantes de cuarto grado	Aprender de forma significativa y divertida, comprender las matemáticas.	Clases dinámicas, materiales concretos, actividades comprensibles.	Dificultades de aprendizaje, baja motivación inicial.	Neutral a solidario	Actividades lúdicas, contextualizadas, uso de material concreto.
Directivos docentes	Mejora en resultados académicos, innovación institucional.	Implementación exitosa sin afectar el cronograma escolar.	Falta de tiempo o recursos, poca visibilidad del impacto.	Ambivalente a solidario	Informes claros, socialización de avances, alineación con el PEI.
Padres de familia	Mejora del rendimiento académico de sus hijos.	Que sus hijos comprendan y disfruten las matemáticas.	Baja participación, desconocimiento del enfoque.	Neutral	Incluirlos en eventos de socialización, entrega de productos visibles del trabajo de los estudiantes.
Investigadores	Recoger datos	Evaluar la efectividad y	Dependencia de la	Comprometido	Comunicación fluida con



	confiables, validar la estrategia.	replicabilidad de la propuesta.	información proporcionad a por docentes.		docentes, instrumentos claros y simples.
--	--	---------------------------------------	---	--	--

Recursos previstos (económicos, tecnologías, materiales, talento humano)

Recursos económicos:

- Adquisición o reposición de material concreto (bloques, tapas, fichas).
- Recursos para la elaboración de maquetas o presentaciones finales.
- Material escolar básico (colores, cartulina, papel bond, marcadores, tijeras).

Recursos tecnológicos:

- Computador para presentar las actividades de la estrategia.
- Formulario de Google para el Test de Kolb y las rubricas de evaluación.
- Celular para diligenciar las rubricas digitales y el Test de Kolb.

Recurso Materiales:

- Material concreto: Fichas, bloques, tapas de botellas, plastilina, hojas cuadriculadas.
- Elementos naturales: Hojas, flores, semillas, recolectados por los estudiantes en su entorno escolar.
- Hojas de block y cartulina: Para dibujar patrones observados y representar multiplicaciones.
- Útiles escolares: Lápices, colores, reglas, tijeras, pegante.

Talento Humano:

- Docentes responsables de cuarto grado: Encargados de implementar la estrategia en el aula, guiar a los estudiantes durante las actividades, realizar el seguimiento de los procesos de aprendizaje y comunicar los avances a los investigadores.
- Investigadores: Recogen, analizan y sistematizan la información suministrada por los docentes sobre la implementación de la propuesta, con el fin de evaluar su impacto pedagógico.



- Directivos docentes: Brindan apoyo logístico, facilitan la articulación del proyecto con el currículo institucional y autorizan formalmente el desarrollo de la propuesta pedagógica en las escuelas mediante la firma de los consentimientos institucionales correspondientes.
- Padres de familia: Colaboran facilitando el acceso de sus hijos a recursos digitales, permitiéndoles utilizar sus teléfonos celulares para responder formularios virtuales y participar en el registro de información durante el desarrollo del proyecto.

Resultados y análisis de resultados

En esta sección, presentamos el análisis de los resultados obtenidos de la investigación "Diseño de una Estrategia Educativa STEM" que busca potenciar el pensamiento numérico en estudiantes de cuarto grado con diversos estilos de aprendizaje. La investigación, de carácter aplicado, con un enfoque cualitativo y de caso múltiple nos permitió evaluar la efectividad de la estrategia a través de la experiencia directa de los estudiantes, la validación de expertos y la evaluación docente, triangulando los datos obtenidos. Los resultados se organizan conforme a los objetivos específicos planteados en la investigación.

Objetivo 1: Identificación de necesidades pedagógicas según estilos de aprendizaje

La primera fase metodológica se enfocó en la identificación de las necesidades pedagógicas de los estudiantes de cuarto grado, específicamente en su aproximación a la resolución de problemas que involucran la estructura multiplicativa.

- **Percepción inicial sobre la multiplicación y barreras emocionales y cognitivas:**

Mediante la observación directa en el aula, la cual incluyó el análisis del rendimiento académico en las actividades (**Anexo 1** [Anexo 1 análisis del rendimiento académico](#)), la participación y las respuestas orales, los docentes obtuvieron una primera impresión de la situación presentada. Complementariamente, se realizaron entrevistas semiestructuradas (**Anexo 7** [Anexo 7 Entrevista semiestructurada a los estudiantes](#)) para profundizar en las percepciones de los estudiantes hacia las matemáticas, especialmente la multiplicación.

Los hallazgos revelaron una percepción predominantemente negativa, caracterizada por frustración, desinterés y desmotivación. Los estudiantes utilizaron expresiones como “muy difícil”, “aburrida” y mencionaron la necesidad de “aprender de memoria”. Esta situación evidenció una barrera tanto emocional como cognitiva que afectaba directamente el desarrollo de su pensamiento numérico y su capacidad para comprender y aplicar la estructura multiplicativa.



Asimismo, se evidenció baja motivación, dependencia del docente, ausencia de estrategias propias de resolución.

- **Caracterización de estilos de aprendizaje:**

El diagnóstico inicial permitió caracterizar a los 59 estudiantes (32 de la institución urbana y 27 de la rural) a través de la aplicación del Test de Kolb (**Anexo 2 [Anexo 2 test Kolb Microempresarial y las Puentes.pdf](#)**). Se establecieron estilos predominantes distintos por institución: kinestésico-auditivo en la I.E Microempresarial y visual-auditivo en I.E Las Puentes. Esta información permitió diseñar la estrategia para atender las formas particulares en las que los estudiantes perciben y procesan la información teniendo en cuenta sus estilos de aprendizaje.

Objetivo 2: Propuesta de estrategia educativa contextualizada

A partir de este diagnóstico, se diseñó una estrategia educativa (**Anexo 3 [Anexo 3 Estrategia educativa STEM MARZO 15 2025.docx](#)**) fundamentada en el modelo de aprendizaje experiencial de Kolb y el aprendizaje basado en retos (ABR). Las actividades planificadas fueron innovadoras, contextualizadas y específicamente diseñadas para integrar contenidos de las áreas Stem, matemáticas (con énfasis en la estructura multiplicativa), ciencias y tecnología, haciendo uso de material concreto para atender a los diversos estilos de aprendizaje.

- **Validación por expertos (**Anexo 4 [Anexo 4 VF Instrumentos Validación de expertos Revisado María Ximena Lopez Ramirez.pdf](#)**):**

La estrategia fue validada por especialistas en educación, quienes destacaron su coherencia, relevancia pedagógica y potencial para fortalecer el pensamiento numérico. Entre sus recomendaciones se incluyó integrar herramientas digitales, reforzar la transición del material concreto a lo abstracto y ampliar los momentos de reflexión. Tras un análisis cualitativo de estas sugerencias (Anexo 4), se ajustaron las actividades, su secuencia y los criterios de evaluación, mejorando así la efectividad y aplicabilidad de la estrategia en diversos contextos socioculturales.

- **Implementación de Actividades (**Anexo 8 [ANEXO 8 EVIDENCIAS FOTOGRAFICAS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA.pdf](#)**):**



La estrategia fue aplicada por los docentes a un grupo de 59 estudiantes de cuarto grado. La implementación se estructuró a través de actividades que integraron las áreas STEM de forma interdisciplinar, basadas en la comprensión y aplicación de la multiplicación:

- **Ciencias:** Los estudiantes salieron a explorar su entorno natural y usaron lo que tenían a su alrededor, como flores y plantas, para aprender multiplicación. Contaron los pétalos de las flores y las hojas de las plantas, formando grupos iguales. De esta forma, entendieron la multiplicación como una manera de agrupar elementos de la naturaleza. Esta actividad, basada en el modelo de Kolb, les permitió aprender haciendo, conectando lo que ven en su ambiente con los números y las matemáticas.
- **Matemáticas:** Los estudiantes diseñaron un parque temático como una forma divertida de aprender a organizar espacios usando la multiplicación. Utilizaron materiales concretos como tapas, fichas, palitos y cucharas para construir maquetas, colocando elementos en filas y columnas. Así comprendieron cómo la multiplicación les ayuda a distribuir objetos de manera ordenada y eficiente. Más adelante, aplicaron lo aprendido para diseñar el plano de un huerto escolar, dividiendo el espacio en partes iguales para sembrar. Comenzaron con una temática que les gustaba y luego llevaron ese conocimiento a su propio contexto.
- **Tecnología:** Los estudiantes primero diseñaron de forma individual los planos de su huerta escolar en hojas, organizando los espacios a través de multiplicaciones. Luego, en equipos, registraron la información en el computador usando tablas de Excel. Allí organizaron los espacios, aplicaron operaciones y reconocieron patrones de multiplicación. Esta actividad les permitió usar herramientas digitales para representar datos, trabajar en colaboración y comprender cómo la multiplicación sirve para planificar y distribuir áreas de forma ordenada y eficiente.

Objetivo 3: Validación de la efectividad e impacto de la estrategia

La triangulación de percepciones estudiantiles (a través de videos y transcripciones), resultados observados en las actividades y la evaluación de los docentes, facilitó una comprensión clara del impacto en el pensamiento numérico.

Avance en el pensamiento numérico y la estructura multiplicativa:

La implementación de la estrategia educativa generó un impacto significativo en el desarrollo del pensamiento numérico de los estudiantes, particularmente en la comprensión de la multiplicación como



estructura y no únicamente como operación. Los testimonios de los estudiantes, recopilados en videos y transcritos (**ver Anexo 7 [Anexo 7 Entrevista semiestructurada a los estudiantes](#)**), evidencian una transformación positiva en su actitud y comprensión, pasaron de una percepción negativa hacia la multiplicación, descrita inicialmente como “difícil” y “aburrida” a una experiencia activa, significativa y con sentido.

Se observaron avances que reflejan la potenciación del pensamiento numérico, manifestados en:

- **El material concreto como facilitador del pensamiento numérico**

Testimonios como: "Fue divertido porque hicimos las tablas de multiplicar de manera diferente y divertida, construimos un barco pirata, una montaña rusa y un carrusel" (**Estudiante 1, ver Anexo 7 [Anexo 7 Entrevista semiestructurada a los estudiantes](#)**) demuestran cómo la manipulación de objetos tangibles fue clave para facilitar la comprensión de la estructura multiplicativa que antes les resultaba inabordable y abstracta. La construcción de maquetas basadas en planos y multiplicaciones ilustró un aprendizaje significativo y la aplicación práctica de la estructura multiplicativa.

- **Comprensión de la estructura multiplicativa:**

Se evidenció que los estudiantes lograron una mayor claridad en las actividades y una comprensión más sólida de las multiplicaciones, lo que se reflejó en su capacidad para resolver problemas y explicar sus procesos. La integración de varias áreas también ayudó a mejorar esta comprensión. Como dijo un estudiante: “Me gustó, porque aprendimos la naturaleza y diferentes nombres de plantas y la manera en que la naturaleza y las matemáticas se relacionan” (**Estudiante 3, ver Anexo 7 [Anexo 7 Entrevista semiestructurada a los estudiantes](#)**). Esto muestra cómo el enfoque STEM permitió ver las matemáticas de una forma más conectada y significativa.

- **Avance en la resolución autónoma de problemas multiplicativos (Anexo 8 [ANEXO 8 EVIDENCIAS FOTOGRAFICAS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA.pdf](#)):**

La estrategia, al promover la manipulación, la creatividad y el trabajo colaborativo, abordó directamente las dificultades de dependencia del maestro y la aversión a ejercicios largos. Los estudiantes mostraron mayor autonomía y disfrute en la resolución de problemas multiplicativos, lo que sugiere un fortalecimiento de su capacidad para aplicar y razonar con la estructura multiplicativa.



Desarrollo de competencias y motivación por el aprendizaje:

El análisis cualitativo de las percepciones estudiantiles (**ver Anexo 7 [Anexo 7 Entrevista semiestructurada a los estudiantes](#)**) reveló varios temas clave sobre el impacto de la estrategia:

- **Transformación del aprendizaje en una experiencia enriquecedora y participativa:**

Los estudiantes percibieron el aprendizaje como divertido y atractivo, un cambio radical respecto a su desmotivación inicial.

- **Estímulo al pensamiento creativo y a la colaboración:**

La estrategia permitió el desarrollo del pensamiento creativo (idear soluciones para el diseño del parque) y la colaboración (trabajar en grupo). Estas competencias, se manifestaron claramente en las interacciones y los productos de los estudiantes. Las rúbricas de evaluación de los estudiantes y docentes (Anexo 5 [Anexo 5 Rúbrica de Evaluación de la Estrategia Educativa Calculando con Sentido Docentes.pdf](#)) (Anexo 6 [Anexo 6 Rúbrica de Evaluación de Estrategia Educativa para Estudiantes.pdf](#)) respaldaron estos hallazgos.

Impacto en la práctica docente (Anexo 5 [Anexo 5 Rúbrica de Evaluación de la Estrategia Educativa Calculando con Sentido Docentes.pdf](#)):

Los docentes que implementaron la estrategia la consideraron viable, adaptable y pertinente. Manifestaron que les permitió transformar sus prácticas pedagógicas, volviéndolas más dinámicas, reflexivas e integradoras. El uso del material concreto y las actividades contextualizadas les facilitaron ofrecer una educación de mayor calidad que estimula a los estudiantes a investigar y construir su propio conocimiento (Villalta, 2011).

Análisis comparativo del impacto en el pensamiento numérico entre instituciones:

La investigación se desarrolló como un estudio de caso múltiple, comparando el impacto de la estrategia en la I.E. Las Puentes (Zapatoca, Santander) y la I.E. Microempresarial (Soledad, Atlántico). El Test de Kolb (Anexo 2 [Anexo 2 test Kolb Microempresarial y las Puentes.pdf](#)) proporcionó una caracterización de los estilos de aprendizaje predominantes: Las Puentes con predominio visual y auditivo, y Microempresarial con predominio kinestésico y auditivo.

- **I.E. Microempresarial (Soledad, Atlántico):**



La rúbrica de evaluación (Anexo 6 [Anexo 6 Rúbrica de Evaluación de Estrategia Educativa para Estudiantes.pdf](#)) y los testimonios cualitativos (ver Anexo 7 [Anexo 7 Entrevista semiestructurada a los estudiantes](#)) sugieren una "mayor consistencia en evaluaciones 'Excelente'". Esto indica que la estrategia fue percibida de manera muy positiva por la mayoría de los estudiantes, quienes reportaron consistentemente altos niveles de interés, comprensión y disfrute, lo que se tradujo en un fortalecimiento más homogéneo y consistente del pensamiento numérico y la comprensión de la estructura multiplicativa. Esta consistencia podría reflejar una alta alineación de la estrategia con los estilos de aprendizaje predominantes (kinestésicos y auditivos), donde la manipulación y las actividades interactivas resultaron particularmente efectivas.

- **I.E. Las Puentes (Zapatoca, Santander):**

Se observó una "mayor variabilidad" en las evaluaciones estudiantiles (Anexo 6 [Anexo 6 Rúbrica de Evaluación de Estrategia Educativa para Estudiantes.pdf](#)). Si bien la mayoría reportó experiencias positivas, se identificaron casos específicos con valoraciones más moderadas o desafíos persistentes en áreas como la creatividad, la participación o dificultades específicas con la multiplicación. Esta variabilidad sugiere que, aunque la estrategia fue generalmente beneficiosa para el desarrollo del pensamiento numérico, la diversidad de estilos de aprendizaje y las necesidades individuales en este contexto pudieron requerir ajustes más personalizados para lograr una efectividad uniforme en la potenciación del pensamiento numérico en todos los estudiantes.

Comparativamente, la estrategia resultó de manera más homogénea y consistentemente positiva en la institución de Soledad. En Zapatoca, aunque el impacto en el pensamiento numérico y la motivación fue en general positivo, se identificaron matices que resaltan la importancia de una mayor diferenciación pedagógica para optimizar el fortalecimiento del pensamiento numérico en la totalidad de los estudiantes, considerando la diversidad de estilos de aprendizaje.

Conclusiones

El presente trabajo de grado ha permitido alcanzar los propósitos y objetivos establecidos, generando hallazgos significativos sobre la efectividad de una metodología innovadora en contextos educativos específicos.

Respecto a la identificación de las necesidades pedagógicas de los estudiantes, enmarcado dentro del objetivo del trabajo investigativo: El diagnóstico inicial reveló que los estudiantes de cuarto grado de las Instituciones Educativas Técnica Microempresarial y Las Puentes presentaban dificultades significativas en



la comprensión y resolución de problemas matemáticos relacionados con la estructura multiplicativa. Esta problemática se manifestaba en una percepción marcadamente negativa hacia las matemáticas, describían las matemáticas como difíciles y tediosas, dado que, según los estudiantes, se les pedía memorizar las tablas de multiplicar, se presentaban muchas actividades como opinar de forma oral o pasar al tablero a hacer ejercicios que pocas veces entendían. Denota que existía una fuerte dependencia de la memorización y una alta necesidad de ayuda docente.

Asimismo, se identificó una notable diversidad de estilos de aprendizaje (kinestésico, visual, auditivo y reflexivo) que no eran adecuadamente atendidos por las metodologías tradicionales, lo que limitaba la autonomía y la exploración de diversas estrategias de resolución de problemas. Estas necesidades pedagógicas y características de la población subrayaron la urgencia de una intervención que trascendiera los enfoques convencionales.

Respecto al diseño de la estrategia educativa, objetivo establecido en segundo orden, fue posible proyectar la construcción de manera exitosa de la estrategia educativa "Calculando con Sentido: Fortaleciendo el Pensamiento Numérico en Cuarto Grado mediante Material Concreto y Enfoque STEM". Esta estrategia se fundamentó en la integración del enfoque STEM, las dimensiones del modelo de estilos de aprendizaje de Kolb y el aprendizaje basado en retos (ABR), con el uso central del material concreto.

El diseño de las actividades fue estructurado para ser innovador y contextualizado, promoviendo la articulación de contenidos de matemáticas, ciencias y tecnología. La validación por parte de expertos confirmó la coherencia, pertinencia y potencial innovador de la propuesta, destacando su capacidad para abordar problemas reales y fomentar habilidades del siglo XXI. Las observaciones de los expertos permitieron realizar ajustes clave que mejoraron la organización, aplicabilidad y adaptabilidad de la estrategia a los diversos estilos de aprendizaje, asegurando una mayor efectividad en el desarrollo del pensamiento numérico.

Ahora, al abordar la validación de la efectividad de la estrategia educativa implementada, proyectada en el tercer objetivo, se puede evidenciar que hubo un impacto en la experiencia de aprendizaje de los estudiantes. Los testimonios y percepciones de los alumnos revelaron una transformación de la aversión y el aburrimiento iniciales hacia el disfrute, la diversión y una comprensión más profunda y significativa de los conceptos multiplicativos. El uso de material concreto y la integración del enfoque STEM facilitaron la asimilación de conceptos abstractos, fomentando la creatividad, la resolución de problemas y el trabajo



colaborativo, habilidades que estaban ausentes en su experiencia previa, demostrando que la manipulación de objetos y la resolución de retos contextualizados son vías efectivas para construir conocimiento.

Aunque se observó una mayor consistencia en las evaluaciones positivas en la Institución Educativa Técnica Microempresarial (posiblemente por una mayor alineación con los estilos kinestésicos y auditivos predominantes), la estrategia fue generalmente beneficiosa en ambas instituciones, lo que valida su potencial para atender la diversidad de estilos de aprendizaje y superar las dificultades preexistentes.

En síntesis, la estrategia educativa diseñada integró el enfoque STEM, el modelo de estilos de aprendizaje de Kolb y el Aprendizaje Basado en Retos con material concreto. Las actividades planificadas interrelacionaron contenidos de matemáticas, ciencias y tecnología de forma innovadora y contextualizada, demostró ser una herramienta transformadora y efectiva para potenciar el pensamiento numérico en estudiantes de cuarto grado con diversos estilos de aprendizaje. Este estudio de caso múltiple proporciona evidencia sobre el potencial de las metodologías activas y contextualizadas para revolucionar la enseñanza de las matemáticas, ofreciendo un modelo replicable y sostenible para una educación más inclusiva, relevante y transformadora en contextos de vulnerabilidad.

Visión Prospectiva del Proyecto

El proyecto "Diseño de una Estrategia Educativa STEM que potencie el Pensamiento numérico en Estudiantes de Cuarto Grado con Diversos Estilos de Aprendizaje mediante el Uso de Material Concreto" ha culminado con resultados prometedores, ofreciendo una base sólida para reflexionar sobre su impacto y proyectar su evolución futura. La experiencia de diseño e implementación ha revelado valiosas lecciones, consolidado fortalezas y delineado claras oportunidades para la mejora continua y la expansión.

Lecciones Aprendidas

El poder de la contextualización y la relevancia: Se confirmó que vincular los conceptos matemáticos con situaciones reales y el entorno cercano de los estudiantes transforma la percepción del aprendizaje, pasando de la aversión a la motivación y el disfrute. La conexión con la naturaleza y la tecnología fue clave para este cambio.



La manipulación como puente a la abstracción: El material concreto demostró ser indispensable para facilitar la comprensión de conceptos abstractos, especialmente la estructura multiplicativa, al permitir a los estudiantes interactuar físicamente con las ideas.

La diversidad de estilos de aprendizaje es una fortaleza, no una barrera: Al adaptar las actividades a los estilos kinestésico, visual y auditivo, se logró una mayor participación y comprensión, evidenciando que una pedagogía diferenciada es fundamental para la inclusión y el éxito de todos los estudiantes.

El rol transformador del docente: La disposición y capacitación de los docentes para implementar metodologías activas y el uso de materiales no convencionales son cruciales para el éxito de cualquier estrategia innovadora. Su rol como facilitadores y observadores fue vital.

La importancia de la autonomía y la colaboración: Fomentar que los estudiantes busquen soluciones por sí mismos y trabajen en equipo no solo mejora el rendimiento académico, sino que también desarrolla habilidades socioemocionales esenciales.

Fortalezas del Proyecto

Enfoque integral e interdisciplinario (STEM+): La estrategia no se limitó a las matemáticas, sino que integró ciencias, tecnología e incluso arte, enriqueciendo la experiencia de aprendizaje y desarrollando habilidades transversales del siglo XXI.

Diseño centrado en el estudiante: La estrategia fue concebida para responder a las necesidades y estilos de aprendizaje específicos de la población, lo que generó un alto nivel de compromiso y disfrute.

Uso efectivo de material concreto: La selección y aplicación intencionada de materiales manipulativos facilitó la comprensión de conceptos complejos y la aplicación práctica del pensamiento numérico.

Metodología activa (ABR): El Aprendizaje Basado en Retos demostró ser altamente motivador y efectivo para la resolución de problemas contextualizados, promoviendo el pensamiento crítico y la creatividad.

Viabilidad y sostenibilidad:

La estrategia es adaptable a contextos con recursos limitados, al priorizar materiales de bajo costo o reciclados, lo que facilita su replicabilidad y continuidad.



Impacto cualitativo positivo: Los testimonios de los estudiantes y las observaciones docentes confirmaron un cambio significativo en la actitud hacia las matemáticas y una mayor comprensión conceptual.

Oportunidades de Mejora

Transición de lo concreto a lo abstracto: Aunque el material concreto fue efectivo, se puede fortalecer la fase de conceptualización abstracta para asegurar que los estudiantes formalicen y generalicen los conceptos matemáticos más allá de la manipulación. Integración de herramientas digitales: A pesar de la viabilidad con recursos limitados, la inclusión estratégica de herramientas digitales básicas (apps, software de modelado) podría complementar el material concreto y enriquecer la experiencia de aprendizaje, especialmente para los estilos visuales y tecnológicos. Fomento de la autonomía en la resolución de problemas: Aunque se observó una mejora, se puede diseñar actividades más específicas para reducir la dependencia inicial del docente y potenciar aún más la confianza y la iniciativa individual en la búsqueda de soluciones.

Evaluación del impacto a largo plazo:

El estudio se centró en el impacto inmediato. Una evaluación longitudinal permitiría comprender la retención del conocimiento y la transferencia de habilidades a lo largo del tiempo. Capacitación docente continua: La implementación exitosa de la estrategia requiere una formación docente robusta y continua, que aborde no solo la metodología, sino también la reflexión metacognitiva sobre su práctica.

Recomendaciones:

Desarrollar módulos de capacitación docente: Durante las jornadas pedagógicas, establecer un espacio para brindar a los docentes procesos de cualificación que equipen a los maestros con las habilidades didácticas y el conocimiento del enfoque STEM+ y el modelo de Kolb, para que puedan tener estrategias que conlleven al diseño y adaptación de sus propias ideas.

Crear un banco de recursos didácticos: Establecer un repositorio en One drive, por ejemplo, de actividades con materiales concretos (incluyendo opciones de bajo costo y con materiales reciclados) para que los docentes puedan utilizar y adaptar fácilmente.



Fomentar comunidades de práctica:

Organizar espacios de interacción entre docentes para que compartan experiencias, desafíos y soluciones en la implementación de la estrategia, facilitando el aprendizaje entre pares.

Integrar la estrategia en el currículo institucional: proponer al consejo académico de las instituciones educativas formalizar la estrategia dentro de sus planes de estudio, asegurando su sostenibilidad y escalabilidad.

Involucrar a la comunidad y padres de familia: establecer en cada periodo, un día en que la comunidad y los padres de familia participen en el proceso de aprendizaje, por ejemplo, la "Feria de Retos Matemáticos o la Jornada de Ciencia", para afianzar la relevancia de las matemáticas en el hogar y la comunidad.

Ideas de Nuevos Proyectos:

Expansión a otros grados y conceptos matemáticos:

- Diseñar estrategias similares para el desarrollo del pensamiento numérico en grados inferiores (ej. preescolar, primer y segundo grado) o superiores (quinto y sexto grado), abordando conceptos como fracciones, decimales o geometría.
- Adaptar la estrategia para fortalecer otros tipos de pensamiento matemático (variacional, espacial, métrico, aleatorio).
- Investigación comparativa y longitudinal: Realizar estudios comparativos entre instituciones que implementen la estrategia y aquellas que no, para cuantificar el impacto en el rendimiento académico a mayor escala.
- Llevar a cabo estudios longitudinales para evaluar la retención de conocimientos y el desarrollo de habilidades a largo plazo.
- Desarrollar recursos tecnológicos complementarios: Crear aplicaciones móviles o plataformas interactivas que complementen el uso del material concreto, ofreciendo simulaciones, juegos o retos digitales alineados con la estrategia.
- Formación de "docentes líderes STEM+": Identificar y cualificar a docentes que puedan convertirse en multiplicadores de la estrategia en sus instituciones y comunidades, creando una red de apoyo y mentoría.



- Impacto en habilidades socioemocionales: Investigar más a fondo cómo la estrategia influye en el desarrollo de la autoeficacia, la resiliencia ante el fracaso, la comunicación efectiva y el liderazgo en los estudiantes.
- Adaptación a contextos de educación especial: Explorar cómo la estrategia puede ser adaptada para estudiantes con necesidades educativas especiales, aprovechando el material concreto y el enfoque multisensorial.

Consideraciones éticas

Teniendo en cuenta la Resolución 8430 de 1993, esta propuesta de investigación tiene en cuenta los aspectos éticos al momento de realizar procesos investigativos en seres humanos, se tiene en cuenta el artículo 5 que evoca que: “ En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberá prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y protección de sus derechos y bienestar”, por tanto, así como en el artículo 6 de la misma resolución, dentro de esta propuesta, se harán ajustes a los principios científicos y éticos que la justifiquen, prevalecerá la seguridad de los beneficiarios y se expresarán claramente los riesgos (mínimos), se llevará a cabo cuando se cuente con la autorización de los acudientes y de los directivos de las dos instituciones educativas, de los estudiantes de cuarto grado de educación básica primaria. Es importante también, que se mantendrá la privacidad de los individuos, sujetos de investigación. En todo momento, se tendrá en cuenta y se respetará la humanidad de la muestra de la investigación.

Las consideraciones éticas deben ser una reflexión personal sobre los conflictos éticos que cada investigación en particular pueda plantear y las maneras de minimizarlos. Esta reflexión debe tener como marco de referencia la resolución 8430 de 1993, puesto que es la ley que rige para nuestro país en investigación que involucre seres humanos. Igualmente, cuando se trate de ensayos clínicos, el marco de referencia de la reflexión debe ser el documento de “Buenas Prácticas clínicas” (Resolución 2378 de 2008). No obstante, la fundamentación bioética sobre investigación con seres humanos es amplia y pueden utilizarse otros documentos (Declaración de Helsinki, Pautas CIOM etc.). De ninguna manera este capítulo puede ser una copia de tales documentos.

Esta reflexión debe incluir como mínimo los siguientes aspectos:



- Calificación de riesgo inherente a la investigación de acuerdo con lo establecida en el artículo 11 y siguientes de la Resolución 008430 de 1993, del Ministerio de Salud. Incluyen riesgos físicos, psicológicos y comunitarios.
 - Los dilemas éticos inherentes a la investigación y las acciones o procedimientos que se realizarán para intentar resolverlos (cuando la investigación lo amerite).
 - Procedimiento para la toma del consentimiento informado (cuando la investigación lo amerite).
 - Establecer de manera clara los procedimientos que se adoptarán para la protección de la privacidad de los sujetos de investigación y la confidencialidad de la información. Protocolos de manejo de datos (confidencialidad).
 - Texto completo del formulario del consentimiento informado con toda la información requerida en el artículo 15 y siguientes de la Resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud (cuando la investigación lo amerite).
- Ministerio de Salud (cuando la investigación lo amerite).
- Condiciones de bioseguridad y declaración de riesgos ambientales y planes de manejo (cuando la investigación lo amerite).
 - Protocolos de manejo de sustancias peligrosas (químicas, restos animales, muestras, etc.), si aplica.
 - Declaración de la existencia de conflictos de interés derivados de la investigación y procedimiento propuesto para resolverlos (cuando la investigación lo amerite).
 - En caso de investigaciones con riesgo mayor del mínimo y ensayos clínicos, el protocolo debe aclarar que cumple con el artículo 13 de la Resolución 008430 de 1993, del Ministerio de Salud.
 - Consideraciones especiales si se investiga con población vulnerable o de especial protección.
 - Indicar la pertinencia, valor social, o impacto de la investigación.
 - Incluir los beneficios para los participantes.
 - Incluir la devolución de la información.



- Almacenamiento de muestras (cuando la investigación lo amerite).

Anexos

Como se muestra en la **Tabla 3**, los anexos fueron organizados según los objetivos específicos del estudio, permitiendo evidenciar el vínculo entre la fase metodológica, los productos generados y las fuentes de validación.

Tabla 3. Relación entre los anexos, los objetivos del proyecto y la descripción de las actividades

Anexo	Objetivo Vinculado	Descripción de la Actividad
Anexo 1	Objetivo 1	Observación directa y análisis del rendimiento académico de los estudiantes en actividades relacionadas con la multiplicación.
Anexo 2	Objetivo 1	Aplicación del Test de Kolb para caracterizar los estilos de aprendizaje de los estudiantes en ambas instituciones.
Anexo 3	Objetivo 2	Diseño de la estrategia educativa contextualizada basada en el enfoque STEM, el modelo de Kolb y el aprendizaje basado en retos.
Anexo 4	Objetivo 2	Validación de la estrategia por expertos en educación STEM y ajuste según sus recomendaciones.
Anexo 5	Objetivo 3	Rúbricas docentes que valoran la implementación de la estrategia y su impacto en la práctica pedagógica.
Anexo 6	Objetivo 3	Rúbricas aplicadas a estudiantes para evaluar avances en pensamiento numérico y resolución de problemas.
Anexo 7	Objetivo 1 y 3	Entrevistas semiestructuradas a estudiantes sobre su percepción inicial



		y final frente a la multiplicación y la estrategia.
Anexo 8	Objetivo 2 y 3	Evidencias fotográficas de la implementación de la estrategia y productos elaborados por los estudiantes en distintas áreas STEM.

1. Hojas de vida de los investigadores, según el formato dispuesto.
2. Evaluación por otros comités de ética, si aplica.
3. Cartas de aval de las instituciones donde se realiza la investigación o donde se recogen datos/muestras, si aplica.
4. Formato de consentimiento informado y/o asentimiento (cuando la investigación lo amerite).
5. Instrumentos que aplicarán (Encuestas, entrevistas, etc)
6. Declaración de conflicto de interés con firma de los investigadores.
7. Protocolo de manejo de datos (Confidencialidad)
8. Protocolo Habeas Data
9. El consentimiento informado debe contener:

Riesgos esperados (incluyen riesgos para la salud física, psicológica, y comunitaria).

Beneficios (para las personas implicadas, o para la comunidad en general).

Indemnización cuando aplique

Aclaración que los gastos adicionales corren por cuenta de los investigadores (cuando la investigación lo amerite).

Respuesta a preguntas (incluye un contacto de los investigadores, mail o teléfono).

Libertad de retirarse.



Testigos.

Entrega de duplicado del consentimiento.

Confidencialidad, y los límites de la misma.

Apartado de Autorización para el tratamiento de Datos personales de los participantes en investigaciones.

Referencias Bibliográficas:

- Aristizábal, J. H., Colorado, H., & Gutiérrez, H. (2016). El juego como una estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento numérico en las cuatro operaciones básicas. *Sophia*, 12(1), 117–125. <https://www.redalyc.org/journal/4137/413744648009/>
- Armijos Saca, R. A. . (2024). Relación entre materiales didácticos y el rendimiento académico en educación primaria. *Revista InveCom / ISSN En línea: 2739-0063*, 5(2), 1–8. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13731223>
- Basilio Maraví, G. L. (2024). *Material concreto en el pensamiento lógico matemático en estudiantes de Educación Primaria en Pucallpa: Concrete material on mathematical logical thinking in students of Primary Education in Pucallpa*. <http://revistas.unu.edu.pe/index.php/iu/article/view/117>
- Bybee RW. What is STEM education? *Science*. 2010 Aug 27;329(5995):996. doi: [10.1126/science.1194998](https://doi.org/10.1126/science.1194998)
- Bravo Salinas, N. H. (2008). Capítulo III: Estrategias Pedagógicas Dinamizadoras del Aprendizaje por Competencias. En *Estrateg. Pedag.* (pp. 2–25). Universidad del Sinú. <https://es.scribd.com/document/48695219/Estrategias-pedagogicas-dinamizadoras>
- Casadiegos Cabrales, A., Avendaño Casadiegos, K., Chávarro Medina, G., Avendaño Casadiegos, G., Guevara Salazar, L., & Avendaño Rodríguez, A. (2020). *Criterios de clasificación en niños de preescolar utilizando los bloques lógicos*. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa (RELIME)*, 23(3), 311–330. <https://doi.org/10.12802/relime.20.2332>
- Colegio Distrital María Cano IED. (s.f.). Recuperado 02 junio de 2025. *STEAM*. <https://www.colmariacano.edu.co/proyectos-transversales/steam/>



- Cárdenas-Soler, R., Piamonte-Contreras, S., & Gordillo-Catellanos, P. (2017). Desarrollo del pensamiento numérico. Una estrategia: el animaplano. *Pensamiento y Acción*, 23.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10155605>
- Chiliquinga Masaquiza, R. R., Rodríguez Arce, K. L., Luján Pozo, D. I., & Pucha Gualoto, O. I. (2024). Desarrollo de habilidades del siglo XXI a través de la educación STEM. *Revista Imaginario Social*, 7(2). <https://doi.org/10.59155/is.v7i2.191>
- Cortez, M., Betancout, G., Ramírez, V., & Fonseca, V. (2022). La secuencia numérica, como estrategia didáctica para potenciar el razonamiento lógico matemático en los estudiantes de grado tercero de la Institución Educativa Alfonso López Pumarejo de Villavicencio.
<https://repository.usta.edu.co/server/api/core/bitstreams/fdfe3b98-774d-4747-b830-0e912e60046d/content>
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). Sage Publications. [file:///tmp/MicrosoftEdgeDownloads/fdd17121-f823-4278-87ba-c7d65bb98330/siepmaster-resea-2-n7%20\(2\).pdf](file:///tmp/MicrosoftEdgeDownloads/fdd17121-f823-4278-87ba-c7d65bb98330/siepmaster-resea-2-n7%20(2).pdf)
- DBA. Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje V.2 Matemáticas*. Colombia: Panamericana Formas e Impresos S.A., 87 p.
https://www.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/files_public/2022-06/DBA_Matematicas-min.pdf
- DGETAyCM. (2022). *Guía para el diseño de estrategias didácticas*.
<https://dgetaycm.sep.gob.mx/storage/recursos/2022/08/ZU9A7I6ewP-Gu%C3%ADa%20para%20el%20dise%C3%B1o%20de%20estrategias%20did%C3%A1cticasV3%20080819.pdf>
- Doricelina, R., Rozo, H., y Buitrago, J. (2024). Aportes de la Tecnología al Aprendizaje Personalizado: Una Revisión a la Literatura, *Diálogos*, (28), 9-29. <https://doi.org/10.61604/dl.v16i28.352>
- Guerrero, J., Martínez, P., & Urbano, B. (2024). Fortalecimiento del pensamiento numérico en estudiantes de grado quinto de primaria de la Institución Educativa Madrigal San Francisco de Asís – Policarpa – Nariño usando la gamificación.



<https://repository.ugc.edu.co/server/api/core/bitstreams/25bfe902-501d-4740-a14d8569fd4d6e2e/content>

Gutiérrez, Z., Aristizábal, Z., & Rincón, P. (2020). Procesos de visualización en la resolución de problemas de matemáticas en básica primaria apoyados en ambientes de aprendizaje mediados por las TIC. Universidad del Quindío, Armenia.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-89322020000100120&lang=es

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación (6.ª ed.). McGraw-Hill Education. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=775008>

Honey, M., Pearson, G., & Schweingruber, H. (2014). STEM integration in K-12 education: Status, prospects, and an agenda for research. National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/18612>

Duque, E., Guerrero, M., López, J., Camargo, L., y López, O. (2024). 20 oportunidades para el Mejoramiento de la Calidad Educativa de las Ruralidades, a través de Prácticas y Experiencias de Evaluación de los Aprendizajes en el Caribe y Pacífico. (Documentos de Trabajo Saber Investigar No. 16). Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes). <https://www.icfes.gov.co/web/guest/saber-investigar>

Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (Eds.). (2001). *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics*. National Academies Press. <https://www.nap.edu/catalog/9822/adding-it-up-helping-children-learn-mathematics>

Kolb, A. Y., & Kolb, D. A. (2005). *The Kolb Learning Style Inventory—Version 3.1 2005 Technical Specifications*. Experience Based Learning Systems, Inc., y Case Western Reserve University. <https://es.scribd.com/doc/179282220/The-Kolb-Learning-Style>

Kolb, D. A. (2015). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development* (2nd ed.). Pearson Education. <https://ptgmedia.pearsoncmg.com/images/9780133892406/samplepages/9780133892406.pdf>

Lamada, S., & De la Peña, C. (2018). Rendimiento académico en matemáticas. Relación con creatividad y estilos de afrontamiento. Universidad Francisco de Vitoria, Pozuelo de Alarcón, Madrid, España. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662018000401075&lang=es



- Litardo-Muñoz, A. M. (2023). *Las estrategias didácticas y el aprendizaje de las matemáticas en educación general básica*. *CIENCIAMATRIA: Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*, 9(2), Artículo 1191. Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda (UNEFM). <https://doi.org/10.35381/cm.v9i2.1191>
- Marín Ávila, A. T. (2023). *Implementación de una propuesta didáctica de aprendizaje cooperativo para la adquisición de competencias matemáticas en estudiantes de grado sexto* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD]. Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, Escuela de Ciencias de la Educación. <https://repository.unad.edu.co/jspui/bitstream/10596/63022/1/atmarina.pdf>
- Martín M. Socas. (1999). El papel de los materiales concretos con fines Didácticos en la clase de matemática. <file:///home/guillermo/Descargas/Dialnet-ElPapelDeLosMaterialesConcretosConFinesDidacticosE-9529693-1.pdf>
- Matailo Vivar, N. V., & Ramón Salcedo, I. F. (2023). La importancia de los recursos didácticos manipulativos en el razonamiento lógico-matemático. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 10317–10333. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.6121
- Meneses, M., & Peñaloza, D. (2019). Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas. *Zona Próxima*, 31, 7–25. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2145-94442019000200008&lang=es
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2006). Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas (EBC). https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (1998). Lineamientos Curriculares de Matemáticas (LCM). https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf
- Moraga-Toledo, S. y Espinet-Blanch, M. (2024). Análisis semántico y cognitivo de secuencias didácticas para la modelización. *Enseñanza de las Ciencias*, 42(2), 5-24 <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.5915>
- Napa Mera, K. M. (2025). Estrategias didácticas para favorecer el aprendizaje significativo en la asignatura de matemática en los estudiantes de educación básica. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 6 (2), 2179 – 2189. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i2.3822>



OECD. (2018). *The future of education and skills: Education 2030*. OECD Publishing.

https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2018/06/the-future-of-education-and-skills_5424dd26/54ac7020-en.pdf

Orozco Corzo, R. (2022). Fortalecimiento del concepto de fracción como relación parte todo mediante una secuencia didáctica con material concreto en la Institución Educativa La Palmita del municipio de La Jagua de Ibirico departamento del Cesar, Colombia. Universidad Santo Tomás, Facultad de Educación. <https://repository.usta.edu.co/items/40f9201e-a105-4fa8-aead-ffe0e0167b8a>

Parra Barajas C., (2017). Secuencia Didáctica Basada En La Resolución De Problemas, Para La Enseñanza De Estructura Multiplicativa En Estudiantes De Cuarto De Primaria De La Institución Educativa José Holguín Garcés, Sede Villa Del Mar, De La Ciudad De Cali. <https://repository.icesi.edu.co/server/api/core/bitstreams/6790408a-e1f7-4475-b983-42432f486222/content>

Pérez Murga, C. P. (2024). Técnicas para adaptar la enseñanza a diferentes estilos de aprendizaje en aulas heterogéneas de educación general básica media / *Techniques for adapting teaching to different learning styles in heterogeneous classrooms in general education and middle school*. [Nombre de la revista si está disponible], volumen, pp. 546–[última página]. <https://orcid.org/0009-0009-4040-6391>

Pérez, R., J. E. (2015). Reseña del libro Investigación con estudio de casos de Robert E. Stake. Revista Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias, 10(2), 99–104. <https://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/GDLA/article/view/10446>

Pincheira, N., Alsina, Ángel, & Acosta, Y. (2025). Desarrollo profesional del profesorado de matemáticas de Educación Infantil y Primaria: contribuciones de un curso de formación continua sobre el sentido algebraico. *Contextos Educativos. Revista De Educación*, (35), 87–115. <https://doi.org/10.18172/con.6496>

Postijo R., F., Herrera S., O., Alvarado E., F., & Esteban R., E. R. (2017). Uso del material didáctico concreto para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en las prácticas profesionales de educación primaria, UNHEVAL 2016. Investigación Valdizana, 11(2), 69–78. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=586077207002>

Quecedo, R., & Castaño, C. (2002). Introducción a la metodología de investigación cualitativa. Revista de Psicodidáctica, 14, 5–39. Universidad del País Vasco. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17501402>



Ramos, D., & Núñez, U. (2024). Enfoque Stem para desarrollar habilidades de resolución de problemas y su impacto en la gestión académica. Universidad Metropolitana de Educación Ciencia y Tecnología (UMECIT) Ciudad de Panamá – Panamá.

https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2739-00632024000200148

Reinoso M., J. L., Córdoba C., J. J., Chillan C., M. E., Méndez H., C. V., & Vernal V., J. P. (2024).

Impacto del uso de recursos didácticos manipulativos en el aprendizaje de conceptos matemáticos básicos en estudiantes de básica elemental. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, Volumen V, Número 4 p 2248.

<https://latam.redilat.org/index.php/lt/article/view/2409/3034>

Rodríguez C., R. (2018). Los modelos de aprendizaje de Kolb, Honey y Mumford: implicaciones para la educación en ciencias. (2018). Sophia, 14(1), 51-64. <https://doi.org/10.18634/sophiaj.14v.1i.698>

Rojas, G. (2023). Proyecto STEAM que permite integrar recursos educativos digitales con matemáticas dirigido a los estudiantes del grado cuarto del Colegio María Cano I.E.D. [Maestría en didáctica digital]. Universidad Sergio Arboleda.

<https://repository.usergioarboleda.edu.co/handle/11232/2185>

Rojas M., G. del C., & Gras M., M. (2023). Educación STEM y su aplicación. Una estrategia inclusiva, sostenible y universal para preescolar y primaria. Movimiento STEM, Ciudad de México..

<https://www.movimientostem.org/wp-content/uploads/2023/08/Educacion-STEM-y-su-aplicacion--preescolar-y-primaria.pdf>

Sanders, M. (2009). STEM, STEM Education, STEMmania. *The Technology Teacher*, 68(4), 20–26.

https://www.researchgate.net/publication/237748408_STEM_STEM_education_STEMmania

Servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid. (2020). Guía de Aprendizaje Basado en Retos. Universidad Politécnica de Madrid. chrome-extension://efaidnbmninnibpcajpcglefindmkaj/https://innovacioneducativa.upm.es/sites/default/files/guias/GUIA-ABR.pdf



Suástegui Alemán, S. (2024). El pensamiento lógico para el desarrollo del numérico. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 5 (5), 1584 – 1595.
<https://doi.org/10.56712/latam.v5i5.2725>

UNESCO. (2017). *Education 2030 Incheon declaration and framework for action for the implementation of Sustainable development goal 4: Ensure inclusive and equitable quality education and promote lifelong learning opportunities for all*.
https://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/education-2030-incheon-framework-for-action-implementation-of-sdg4-2016-en_2.pdf.

Van de Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2013). *Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally* (8th ed.). Pearson.
<https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=1043005>

Vargas-Murillo, G. (2020). Estrategias educativas y tecnología digital en el proceso enseñanza-aprendizaje. *Cuadernos*, 61(1), 69–76.
http://www.scielo.org/bo/pdf/chc/v61n1/v61n1_a10.pdf/1000

Villalta López, T. G. (2011). Elaboración de material didáctico para mejorar el aprendizaje en el área de matemáticas con los niños del séptimo año de Educación Básica de la escuela "Daniel Villagómez", parroquia Tayuza, cantón Santiago, de la provincia de Morona Santiago 2010-2011 (Tesis de licenciatura). Universidad Politécnica Salesiana, sede Cuenca.
<http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/2415>

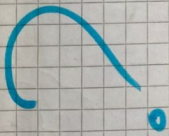
Compromiso

Practico la ejecución

$$\begin{array}{r} 64.296 \\ + 2.096 \\ \hline 66.392 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 194.836 \\ 39.369 \\ \hline 134.205 \end{array}$$

no puse la copia



No desarrollo la copia

Abel 04/25

Scribe

$$2) - 984 + 627 = 627 + 984$$

$$7603 = 7603 \quad X$$

$$- 487 + 247 = 247 + 487$$

$$724 = 724$$

$$- 365 + 48 = 48 + 605$$

$$473 = 473$$

$$- 67 + 987 = 987 + 67$$

$$1048 = 1048 \quad X$$

Compro y
Termino

34 + 16 + 27 + 9 ~~9~~ ~~27~~ ~~34~~ ~~16~~
70 70 ✓

(34 + 16) + (27 + 9)
~~50~~ + ~~20~~ X
70

34 + 23 + 17 + 6 = ~~6~~ + ~~17~~ + ~~23~~ + ~~34~~
70 70 ✓

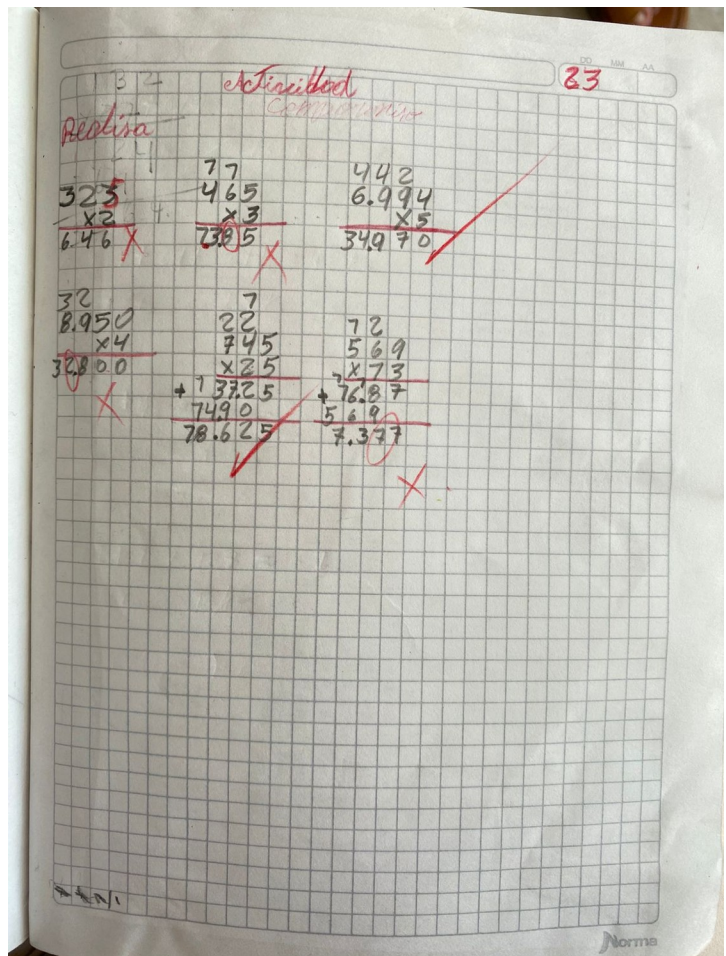
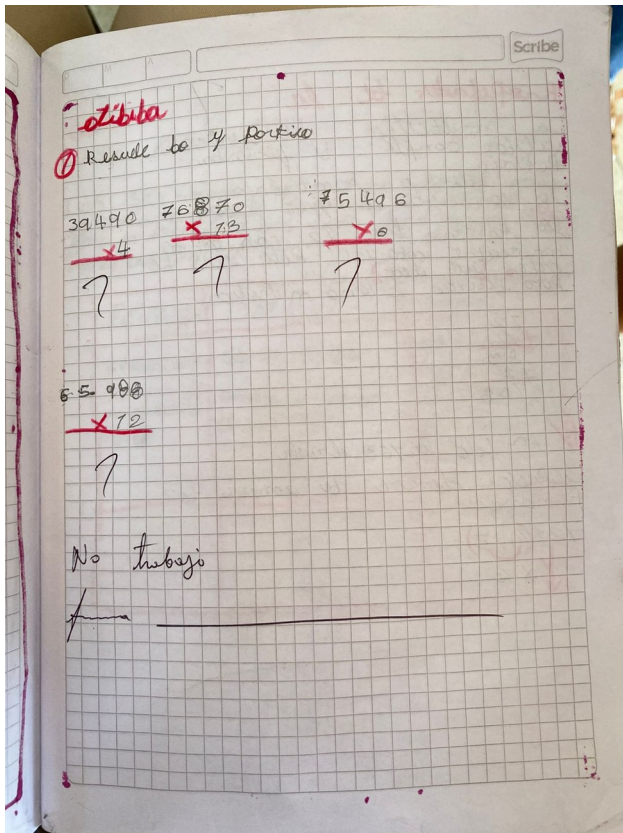
(34 23) + (17 6)
~~47~~ ~~23~~
70

Compromiso 20/25

Practica los ejercicios

$\begin{array}{r} 77 \\ 64.296 \\ + 2.096 \\ \hline 66.392 \end{array}$	$\begin{array}{r} 7777 \\ 94.836 \\ + 39.369 \\ \hline 73.425 \end{array}$
---	--

$\begin{array}{r} 7777 \\ 49.329 \\ + 7.760 \\ + 2.499 \\ \hline 53.588 \end{array}$	$\begin{array}{r} 7727 \\ 77.498 \\ + 65.566 \\ + 2.885 \\ \hline 155.949 \end{array}$
--	--



+++

April 23 2025

actividad en clases
realizar.

$$\begin{array}{r} 1 \\ 325 \\ \times 2 \\ \hline 650 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11 \\ 465 \\ \times 3 \\ \hline 1395 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 142 \\ 6994 \\ \times 5 \\ \hline 34970 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 8950 \\ \times 4 \\ \hline 35800 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 22 \\ 745 \\ \times 25 \\ \hline 1490 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 22 \\ 569 \\ \times 13 \\ \hline 7407 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 75 \\ \times 7 \\ \hline 525 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 22 \\ 569 \\ \times 13 \\ \hline 7407 \end{array}$$

Terminar y copiar
Hoy 05/25

1111111

1111

1111

1111111

Transcripción de los Audios:

Audio1: No me gusta aprenderme las multiplicaciones porque es muy difícil y a veces no me las sé y para mí son muy difíciles.

Audio2: Y porque la profesora las explica de forma aburrida y eso cansa.

Audio3: Antes no me sabía las multiplicaciones porque se me habían olvidado, pero me las tengo que aprender de memoria y me gusta más aprendérmelas en juegos.

Audio4: No me gustan las multiplicaciones porque las señas nos ponían ejercicios muy largos en la libreta.

Audio5: Y los ejercicios eran muy aburridos y muy largos y me cansaban la mano.

Audio6: porque me parecia muy difíciles y me lo tenía que aprender de memoria

Audio7: y se me olvidaba muchas veces

Text de Kolb estilos de aprendizaje

Se aplicó el test con el cuestionario de estilos de aprendizaje de Kolb, a los estudiantes de cuarto grado de la escuela Las Puentes. Este análisis permite comprender cómo los estudiantes de esta institución prefieren aprender, cuáles son sus principales dificultades en matemáticas y qué estrategias pedagógicas podrían implementarse para mejorar su rendimiento académico.

En la escuela Las Puentes, los estudiantes muestran una diversidad de estilos de aprendizaje, con un predominio de los visuales (43%) y auditivos (24%), seguidos por los kinestésicos (24%) y los reflexivos (10%). Esta distribución sugiere que la mayoría de los estudiantes se benefician de representaciones gráficas y explicaciones verbales, mientras que un grupo menor prefiere actividades prácticas y la exploración autónoma de conceptos. Además, se observa que muchos estudiantes dependen del maestro o de sus compañeros para resolver problemas, lo que indica una falta de autonomía en el razonamiento matemático.

Las dificultades identificadas en matemáticas, como la dificultad en el aprendizaje abstracto y la inseguridad en la toma de decisiones, están relacionadas con los estilos de aprendizaje predominantes. Por ejemplo, los estudiantes con estilo Asimilador tienden a buscar explicaciones y orientación, lo que puede limitar su capacidad para resolver problemas de manera independiente. Por otro lado, los estudiantes con estilo Divergente y Acomodador pueden tener dificultades con conceptos abstractos si no se les proporcionan representaciones visuales o actividades prácticas.

En resumen, el análisis realizado para la escuela Las Puentes revela que los estudiantes de cuarto grado tienen una diversidad de estilos de aprendizaje, con predominio de los visuales y auditivos, y enfrentan desafíos en matemáticas relacionados con la falta de autonomía y el aprendizaje abstracto. Para mejorar su rendimiento, es clave implementar estrategias didácticas que incluyan materiales visuales, manipulativos y enfoques activos, promoviendo una enseñanza más dinámica y participativa que atienda a las necesidades de todos los estudiantes.

La caracterización de los estudiantes de cuarto grado del Colegio Microempresarial se realizó a partir del análisis del Cuestionario de Kolb, identificando los estilos de aprendizaje predominantes y su influencia en el desempeño en matemáticas. Los resultados muestran que los estudiantes tienen una preferencia marcada por los estilos kinestésicos (42%), seguidos por los auditivos (32%) y los visuales (26%). Esto indica que la mayoría de los estudiantes aprenden mejor haciendo las cosas ellos mismos, mientras que un grupo significativo necesita escuchar explicaciones o ver representaciones gráficas para comprender mejor los conceptos. En cuanto al método de aprendizaje preferido en clase, el 40% de los estudiantes prefiere escuchar a la maestra, lo que refleja una comodidad con la enseñanza tradicional basada en la exposición oral. Sin embargo, un 35% prefiere hacer actividades prácticas, lo que resalta la importancia del aprendizaje manipulativo, mientras que un 15% prefiere leer sobre el tema y un 10% ver cómo se hace algo, sugiriendo que algunos estudiantes se benefician de una combinación de teoría y demostración.

En la resolución de problemas, se observa que el 50% de los estudiantes prefiere pedir ayuda, lo que indica una falta de autonomía y seguridad en sus respuestas. Un 30% intenta resolver los problemas por

sí mismos, relacionado con un estilo kinestésico, mientras que un 20% piensa en diferentes soluciones, mostrando habilidades analíticas. En proyectos, el 40% prefiere hacer las cosas directamente, lo que se alinea con el estilo kinestésico, mientras que un 30% planifica antes de empezar, un 20% observa cómo lo hacen los demás y un 10% piensa en todas las posibilidades, lo que sugiere que algunos estudiantes prefieren reflexionar o observar antes de actuar.

Las dificultades en matemáticas identificadas incluyen la dependencia en la resolución de problemas, ya que la mitad de los estudiantes busca ayuda inmediatamente, lo que refleja falta de autonomía. También se observan dificultades con conceptos abstractos, especialmente en los estudiantes kinestésicos, que pueden tener problemas con la enseñanza basada en la teoría o en el uso exclusivo de símbolos y números. Además, hay desafíos en la toma de decisiones matemáticas, ya que solo un 20% de los estudiantes analiza diferentes soluciones antes de resolver un problema, lo que sugiere que muchos no exploran distintas estrategias y se quedan con la primera opción. Finalmente, se identifica una dificultad en el aprendizaje tradicional, ya que, aunque muchos prefieren escuchar explicaciones, casi la mitad de los estudiantes aprende mejor con actividades prácticas, lo que indica que las clases de matemáticas deben ser más interactivas y basadas en la exploración.

En conclusión, los estudiantes de cuarto grado del Colegio Microempresarial presentan un alto predominio de aprendizaje kinestésico y auditivo, con una preferencia por el aprendizaje práctico y en grupo. Sus principales dificultades en matemáticas incluyen falta de autonomía en la resolución de problemas, dificultades con el pensamiento abstracto y una dependencia en explicaciones verbales. Para mejorar su desempeño, se recomienda incorporar metodologías activas, material concreto y estrategias de aprendizaje cooperativo, promoviendo una enseñanza más dinámica y participativa que atienda a las necesidades de todos los estudiantes.

La caracterización de los estudiantes de cuarto grado de las escuelas Las Puentes y Microempresarial se realizó a partir del análisis del Cuestionario de Kolb, identificando los estilos de aprendizaje predominantes y su influencia en el desempeño en matemáticas. En ambas instituciones, se observa una diversidad de estilos de aprendizaje, aunque con diferencias en las preferencias y dificultades específicas.

En la escuela Las Puentes, los estudiantes muestran un predominio de los estilos visuales (43%) y auditivos (24%), seguidos por los kinestésicos (24%) y los reflexivos (10%). Esto sugiere que la mayoría de los estudiantes se benefician de representaciones gráficas y explicaciones verbales, mientras que un grupo menor prefiere actividades prácticas y la exploración autónoma de conceptos. En contraste, en la escuela Microempresarial, los estilos predominantes son los kinestésicos (42%), seguidos por los auditivos (32%) y los visuales (26%), lo que indica que la mayoría de los estudiantes aprenden mejor haciendo las cosas ellos mismos, mientras que un grupo significativo necesita escuchar explicaciones o ver representaciones gráficas para comprender mejor los conceptos.

En cuanto al método de aprendizaje preferido en clase, en la escuela Las Puentes, el 43% de los estudiantes prefiere escuchar al maestro, lo que refleja una comodidad con la enseñanza tradicional basada en la exposición oral, mientras que un 33% prefiere leer sobre el tema y un 19% hacer

actividades prácticas. En la escuela Microempresarial, el 40% prefiere escuchar a la maestra, un 35% hacer actividades prácticas, un 15% leer sobre el tema y un 10% ver cómo se hace algo. Estas diferencias sugieren que, aunque ambas escuelas tienen estudiantes que se benefician de explicaciones verbales, en la escuela Microempresarial hay una mayor preferencia por el aprendizaje práctico.

En la resolución de problemas, en la escuela Las Puentes, el 52% de los estudiantes prefiere pedir ayuda, lo que indica una falta de autonomía y seguridad en sus respuestas, mientras que un 33% intenta resolver los problemas por sí mismos y un 14% piensa en diferentes soluciones. En la escuela Microempresarial, el 50% prefiere pedir ayuda, un 30% intenta resolver los problemas por sí mismos y un 20% piensa en diferentes soluciones. Estas cifras muestran que, en ambas escuelas, hay una dependencia significativa de los estudiantes hacia el maestro o sus compañeros para resolver problemas, aunque en la escuela Microempresarial hay un mayor porcentaje de estudiantes que intentan resolver los problemas por sí mismos.

Las dificultades en matemáticas identificadas en ambas escuelas incluyen la falta de autonomía en la resolución de problemas, ya que un alto porcentaje de estudiantes busca ayuda inmediatamente, lo que refleja una falta de confianza en sus habilidades. También se observan dificultades con conceptos abstractos, especialmente en los estudiantes kinestésicos y visuales, que pueden tener problemas con la enseñanza basada en la teoría o en el uso exclusivo de símbolos y números. Además, hay desafíos en la toma de decisiones matemáticas, ya que solo un pequeño porcentaje de estudiantes analiza diferentes soluciones antes de resolver un problema, lo que sugiere que muchos no exploran distintas estrategias y se quedan con la primera opción. Finalmente, se identifica una dificultad en el aprendizaje tradicional, ya que, aunque muchos prefieren escuchar explicaciones, un grupo significativo aprende mejor con actividades prácticas, lo que indica que las clases de matemáticas deben ser más interactivas y basadas en la exploración.

En conclusión, los estudiantes de cuarto grado de las escuelas Las Puentes y Microempresarial presentan una diversidad de estilos de aprendizaje, con predominio de los visuales y auditivos en la primera, y de los kinestésicos y auditivos en la segunda. Sus principales dificultades en matemáticas incluyen falta de autonomía en la resolución de problemas, dificultades con el pensamiento abstracto y una dependencia en explicaciones verbales. Para mejorar su desempeño, se recomienda incorporar metodologías activas, material concreto y estrategias de aprendizaje cooperativo, promoviendo una enseñanza más dinámica y participativa que atienda a las necesidades de todos los estudiantes en ambas instituciones.

TEST ESTILOS DE APRENDIZAJE MICROEMPRESARIAL

[illegible]

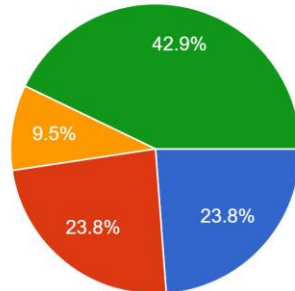
TEST ESTILOS DE APRENDIZAJE LAS PUENTES

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
Marca	temporal,	"Cuando aprendes algo nuevo,"	"En clase, prefiero,"	"Cuando tengo un problema:"	"Me gusta más,"	"Cuando estoy en un proyecto:"	"Me siento emocionado/a cuando:"	"Me gusta más,"							
2025/03/04	3:40:45	p.m.	GMT-5,	"Me gusta hacerlo yo mismo/a.,"	"Hacer actividades prácticas,"	"Me gusta intentar resolverlo yo mismo/a.,"	"Aprender a través de juegos o actividades.,"	"Me gusta ver i							
2025/03/04	4:26:06	p.m.	GMT-5,	"Me gusta verlo en un dibujo o imagen.,"	"Hacer actividades prácticas,"	"Me gusta pedir ayuda a alguien.,"	"Aprender leyendo o escuchando explicaciones.,"	"Me gusta ha							
2025/03/04	7:35:58	p.m.	GMT-5,	"Me gusta escuchar a alguien que me lo explique.,"	"Escuchar a la maestra mientras explica.,"	"Me gusta pedir ayuda a alguien.,"	"Aprender leyendo o escuchando explicaci								
2025/03/05	8:24:38	a.m.	GMT-5,	"Me gusta verlo en un dibujo o imagen.,"	"Hacer actividades prácticas,"	"Me gusta intentar resolverlo yo mismo/a.,"	"Aprender a través de juegos o actividades.,"	"Me gu							
2025/03/05	8:29:13	a.m.	GMT-5,	"Me gusta pensar en cómo funciona.,"	"Leer sobre el tema en un libro.,"	"Me gusta pedir ayuda a alguien.,"	"Aprender leyendo o escuchando explicaciones.,"	"Me gusta pe							
2025/03/05	8:30:57	a.m.	GMT-5,	"Me gusta pensar en cómo funciona.,"	"Leer sobre el tema en un libro.,"	"Me gusta pedir ayuda a alguien.,"	"Aprender leyendo o escuchando explicaciones.,"	"Me gusta pi							
2025/03/05	8:32:37	a.m.	GMT-5,	"Me gusta hacerlo yo mismo/a.,"	"Escuchar a la maestra mientras explica.,"	"Me gusta intentar resolverlo yo mismo/a.,"	"Aprender leyendo o escuchando explicaciones.,"	"I							
2025/03/05	8:34:51	a.m.	GMT-5,	"Me gusta verlo en un dibujo o imagen.,"	"Leer sobre el tema en un libro.,"	"Me gusta pensar en diferentes soluciones.,"	"Aprender a través de juegos o actividades.,"	"Me							
2025/03/05	8:40:57	a.m.	GMT-5,	"Me gusta verlo en un dibujo o imagen.,"	"Ver videos o imágenes relacionadas.,"	"Me gusta intentar resolverlo yo mismo/a.,"	"Aprender a través de juegos o actividades								
2025/03/05	8:41:38	a.m.	GMT-5,	"Me gusta escuchar a alguien que me lo explique.,"	"Escuchar a la maestra mientras explica.,"	"Me gusta pedir ayuda a alguien.,"	"Aprender leyendo o escuchando explicaci								
2025/03/05	8:43:59	a.m.	GMT-5,	"Me gusta verlo en un dibujo o imagen.,"	"Leer sobre el tema en un libro.,"	"Me gusta pensar en diferentes soluciones.,"	"Aprender a través de juegos o actividades.,"	"Me							
2025/03/05	8:48:25	a.m.	GMT-5,	"Me gusta hacerlo yo mismo/a.,"	"Escuchar a la maestra mientras explica.,"	"Me gusta pedir ayuda a alguien.,"	"Aprender leyendo o escuchando explicaciones.,"	"Me gusta							
2025/03/05	8:49:30	a.m.	GMT-5,	"Me gusta verlo en un dibujo o imagen.,"	"Escuchar a la maestra mientras explica.,"	"Me gusta intentar resolverlo yo mismo/a.,"	"Aprender leyendo o escuchando explicaci								
2025/03/05	8:49:57	a.m.	GMT-5,	"Me gusta escuchar a alguien que me lo explique.,"	"Leer sobre el tema en un libro.,"	"Me gusta pedir ayuda a alguien.,"	"Aprender leyendo o escuchando explicaciones.,"	"							
2025/03/05	8:54:36	a.m.	GMT-5,	"Me gusta hacerlo yo mismo/a.,"	"Leer sobre el tema en un libro.,"	"Me gusta pedir ayuda a alguien.,"	"Aprender a través de juegos o actividades.,"	"Me gusta hacer las cc							
2025/03/05	9:00:10	a.m.	GMT-5,	"Me gusta verlo en un dibujo o imagen.,"	"Leer sobre el tema en un libro.,"	"Me gusta intentar resolverlo yo mismo/a.,"	"Aprender a través de juegos o actividades.,"	"Me							
2025/03/05	9:07:24	a.m.	GMT-5,	"Me gusta escuchar a alguien que me lo explique.,"	"Escuchar a la maestra mientras explica.,"	"Me gusta pedir ayuda a alguien.,"	"Aprender a través de juegos o activida								
2025/03/05	9:12:34	a.m.	GMT-5,	"Me gusta hacerlo yo mismo/a.,"	"Escuchar a la maestra mientras explica.,"	"Me gusta pensar en diferentes soluciones.,"	"Aprender leyendo o escuchando explicaciones.,"	"							
2025/03/05	9:19:24	a.m.	GMT-5,	"Me gusta verlo en un dibujo o imagen.,"	"Escuchar a la maestra mientras explica.,"	"Me gusta intentar resolverlo yo mismo/a.,"	"Aprender leyendo o escuchando explicaci								
2025/03/05	9:23:22	a.m.	GMT-5,	"Me gusta escuchar a alguien que me lo explique.,"	"Hacer actividades prácticas,"	"Me gusta pedir ayuda a alguien.,"	"Aprender pensando en ideas y conceptos.,"	"Me gus							
2025/03/06	2:14:15	p.m.	GMT-5,	"Me gusta verlo en un dibujo o imagen.,"	"Escuchar a la maestra mientras explica.,"	"Me gusta pedir ayuda a alguien.,"	"Aprender viendo cómo se hace algo.,"	"Me gusta p							

TEST DE ESTILOS DE APRENDIZAJE I.E. LAS PUENTES

Cuando aprendes algo nuevo:

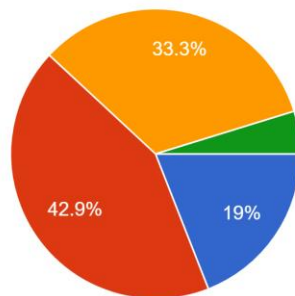
21 respuestas



- Me gusta hacerlo yo mismo/a.
- Me gusta escuchar a alguien que me lo explique.
- Me gusta pensar en cómo funciona.
- Me gusta verlo en un dibujo o imagen.

En clase, prefiero:

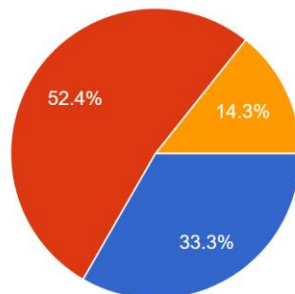
21 respuestas



- Hacer actividades prácticas.
- Escuchar a la maestra mientras explica.
- Leer sobre el tema en un libro.
- Ver videos o imágenes relacionadas.

Cuando tengo un problema:

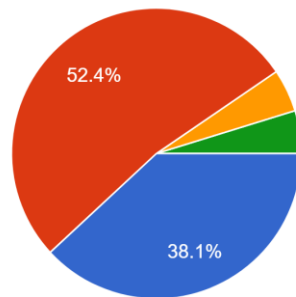
21 respuestas



- Me gusta intentar resolverlo yo mismo/a.
- Me gusta pedir ayuda a alguien.
- Me gusta pensar en diferentes soluciones.
- Me gusta ver cómo lo resuelve otra persona.

Me gusta más:

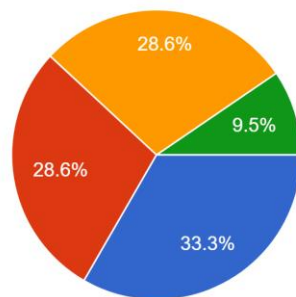
21 respuestas



- Aprender a través de juegos o actividades.
- Aprender leyendo o escuchando explicaciones.
- Aprender pensando en ideas y conceptos.
- Aprender viendo cómo se hace algo.

Cuando estoy en un proyecto:

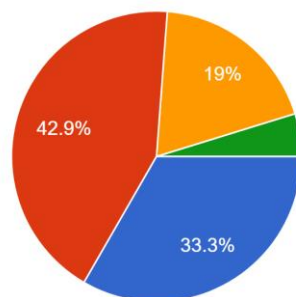
21 respuestas



- Me gusta hacer las cosas directamente.
- Me gusta planificar antes de empezar.
- Me gusta pensar en todas las posibilidades.
- Me gusta ver cómo lo hacen los demás antes de empezar.

Me siento emocionado/a cuando:

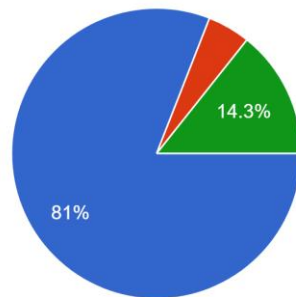
21 respuestas



- Puedo hacer algo nuevo por mí mismo/a.
- Puedo aprender algo nuevo escuchando a alguien.
- Puedo pensar en ideas y conceptos.
- Puedo ver cómo se hace algo.

Me gusta más:

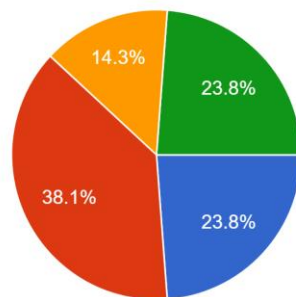
21 respuestas



- Trabajar en equipo.
- Ver cómo se resuelve un problema.
- Trabajar solo/a.
- Pensar en ideas nuevas.

Cuando aprendo algo nuevo:

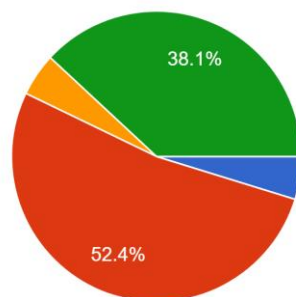
21 respuestas



- Me gusta probarlo inmediatamente.
- Me gusta pensar en cómo funciona.
- Me gusta verlo en un ejemplo.
- Me gusta escuchar a alguien que me lo explique.

Cuando tengo que resolver un problema:

21 respuestas



- Me gusta intentar diferentes soluciones.
- Me gusta pensar en la mejor solución.
- Me gusta ver cómo lo resuelve otra persona.
- Me gusta pedir ayuda.

Etapas: IDENTIFICACIÓN ESTRATEGIA

Título de la estrategia:

Calculando con Sentido: Fortaleciendo el Pensamiento Numérico en Cuarto Grado mediante Material Concreto y Enfoque STEM.

Propósito de la estrategia

Potenciar el pensamiento numérico en estudiantes de cuarto grado, atendiendo a sus diversos estilos de aprendizaje (visual, auditivo, kinestésico), mediante el uso de material concreto y un enfoque STEM. La estrategia se centra en el desarrollo de estrategias de cálculo y estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas, con énfasis en la estructura multiplicativa. Además, busca fortalecer la competencia de resolución de problemas, permitiendo a los estudiantes aplicar sus conocimientos matemáticos en contextos reales y significativos.

Marco de competencias asociadas (de acuerdo con los planes de estudio institucionales)

El marco de competencias asociadas para esta estrategia educativa está basado en los lineamientos y documentos oficiales de Colombia, como la Ley General de Educación, la Política Nacional de Formación en Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM) y los Estándares Básicos de Competencias del Ministerio de Educación Nacional.

Competencias Matemáticas

Competencia 1: Comunicación

- Expresar ideas matemáticas utilizando materiales concretos.
- Describir procesos de resolución de problemas utilizando lenguaje matemático adecuado.
- Representar información matemática mediante gráficos, tablas y diagramas.

Competencia 2: Modelación y Representación

- Utilizar materiales concretos (regletas, bloques, tangrams) para representar operaciones y conceptos matemáticos.
- Crear modelos físicos que representen situaciones aditivas y multiplicativas (ej.: construir una balanza para resolver ecuaciones).
- Representar problemas matemáticos mediante diagramas, tablas y gráficos.

Competencia 3: Razonamiento y Argumentación

- Formular conjeturas sobre patrones numéricos y propiedades de las operaciones.
- Justificar soluciones a problemas utilizando argumentos matemáticos y materiales concretos.
- Analizar y comparar diferentes estrategias de resolución de problemas.

Competencia 4: Planteamiento y Resolución de problemas

- Identificar y plantear problemas que involucren situaciones aditivas y multiplicativas.
- Aplicar estrategias de cálculo y estimación para resolver problemas.
- Utilizar materiales concretos y enfoques STEM para modelar y resolver problemas del mundo real.

Integración con el Enfoque STEM

- **Ciencias:** Resolver problemas que involucren mediciones y datos científicos utilizando conceptos matemáticos.
- **Tecnología:** Utilizar herramientas digitales para representar y resolver problemas matemáticos.
- ✎ **Ingeniería:** Construir modelos físicos que representen conceptos matemáticos y científicos.
- ✎ **Matemáticas:** Aplicar estrategias de cálculo y resolución de problemas en contextos interdisciplinarios.

Marco de aprendizajes asociados (de acuerdo con los planes de estudio institucionales)- Jenniffer

Los planes de estudio institucionales en las asignaturas de tecnología, ciencias y matemáticas de las instituciones educativas Microempresarial y Las Puentes están alineados con los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), los Estándares Básicos de

Competencias, las Orientaciones Pedagógicas y los Lineamientos Curriculares establecidos por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia. A continuación, se presentan los aprendizajes asociados en las asignaturas de Tecnología, Matemáticas y Ciencias Naturales para cuarto grado de primaria.

Matemáticas:

Saber: Reconoce factores, múltiplos y conceptos de proporcionalidad.

Saber Hacer: Utiliza materiales concretos (regletas, bloques) para representar operaciones y conceptos.

Saber Ser: Muestra confianza al resolver problemas matemáticos.

Tecnología e informática:

Saber: Identifica aplicaciones de la tecnología en la resolución de problemas matemáticos.

Saber Hacer: Diseña modelos digitales que representen conceptos matemáticos y científicos.

Saber Ser: Muestra creatividad al diseñar soluciones tecnológicas.

Ciencias naturales:

Saber: Identifica relaciones entre variables en experimentos científicos.

Saber Hacer: Registra y analiza datos en tablas y gráficos.

Saber Ser: Muestra curiosidad y rigurosidad al realizar experimentos.

Estructura(s) de pensamiento

Matemáticas

Observación: Identificar patrones, relaciones y propiedades en números y formas geométricas.

Comparación: Comparar cantidades, formas y estrategias de resolución de problemas.

Clasificación: Clasificar números, figuras y operaciones según sus propiedades

Análisis: Descomponer problemas en partes más pequeñas para entender su estructura.

Síntesis: Integrar conceptos y estrategias para resolver problemas complejos.

Evaluación: Juzgar la validez de una solución y proponer mejoras.

Ciencias

Observación: Observar fenómenos naturales y recolectar datos de manera sistemática.

Comparación: Comparar resultados de experimentos y fenómenos naturales.

Clasificación: Clasificar objetos y fenómenos según sus características.

Análisis: Analizar datos y relaciones entre variables en experimentos.

Síntesis: Integrar información para formular conclusiones y explicaciones.

Evaluación: Evaluar la validez de una hipótesis o método experimental.

Tecnología

Observación: Identificar herramientas tecnológicas y su funcionamiento básico.

Comparación: Comparar diferentes herramientas tecnológicas según su utilidad.

Clasificación: Clasificar herramientas tecnológicas según su función.

Análisis: Analizar cómo una herramienta tecnológica resuelve un problema.

Síntesis: Integrar herramientas tecnológicas para diseñar soluciones innovadoras.

Evaluación: Evaluar la eficacia de una herramienta tecnológica en la resolución de problemas.

Artes

Observación: Observar y apreciar elementos visuales, auditivos y táctiles en obras artísticas.

Comparación: Comparar técnicas, estilos y elementos artísticos.

Clasificación: Clasificar obras artísticas según su estilo, técnica o tema.

Análisis: Analizar cómo se combinan elementos artísticos para transmitir un mensaje.

Síntesis: Crear obras artísticas que integren conceptos matemáticos y científicos.

Evaluación: Evaluar la efectividad de una obra artística en transmitir un mensaje.

Caracterización Psicopedagógica de la población objeto de la estrategia.

La caracterización de los estudiantes de cuarto grado de las escuelas **Las Puentes** y **Microempresarial** se realizó a partir del análisis del **Cuestionario de Kolb**, identificando los estilos de aprendizaje predominantes y su influencia en el desempeño en matemáticas. En ambas instituciones, se observa una diversidad de estilos de aprendizaje, aunque con diferencias en las preferencias y dificultades específicas.

En la **escuela Las Puentes**, los estudiantes muestran un predominio de los estilos **visuales (43%)** y **auditivos (24%)**, seguidos por los **kinestésicos (24%)** y los **reflexivos (10%)**. Esto sugiere que la mayoría de los estudiantes se benefician de representaciones gráficas y explicaciones verbales, mientras que un grupo menor prefiere actividades prácticas y la exploración autónoma de conceptos. En contraste, en la **escuela Microempresarial**, los estilos predominantes son los **kinestésicos (42%)**, seguidos por los **auditivos (32%)** y los **visuales (26%)**, lo que indica que la mayoría de los estudiantes aprenden mejor haciendo las cosas ellos mismos, mientras que un grupo significativo necesita escuchar explicaciones o ver representaciones gráficas para comprender mejor los conceptos.

En cuanto al método de aprendizaje preferido en clase, en la **escuela Las Puentes**, el **43%** de los estudiantes prefiere escuchar al maestro, lo que refleja una comodidad con la enseñanza tradicional basada en la exposición oral, mientras que un **33%** prefiere leer sobre el tema y un **19%** hacer actividades prácticas. En la **escuela Microempresarial**, el **40%** prefiere escuchar a la maestra, un **35%** hacer actividades prácticas, un **15%** leer sobre el tema y un **10%** ver cómo se hace algo. Estas diferencias sugieren que, aunque ambas escuelas tienen estudiantes que se benefician de explicaciones verbales, en la escuela Microempresarial hay una mayor preferencia por el aprendizaje práctico.

En la resolución de problemas, en la **escuela Las Puentes**, el **52%** de los estudiantes prefiere pedir ayuda, lo que indica una falta de autonomía y seguridad en sus respuestas, mientras que un **33%** intenta resolver los problemas por sí mismos y un **14%**

piensa en diferentes soluciones. En la **escuela Microempresarial**, el **50%** prefiere pedir ayuda, un **30%** intenta resolver los problemas por sí mismos y un **20%** piensa en diferentes soluciones. Estas cifras muestran que, en ambas escuelas, hay una dependencia significativa de los estudiantes hacia el maestro o sus compañeros para resolver problemas, aunque en la escuela Microempresarial hay un mayor porcentaje de estudiantes que intentan resolver los problemas por sí mismos.

Las dificultades en matemáticas identificadas en ambas escuelas incluyen la **falta de autonomía en la resolución de problemas**, ya que un alto porcentaje de estudiantes busca ayuda inmediatamente, lo que refleja una falta de confianza en sus habilidades. También se observan **dificultades con conceptos abstractos**, especialmente en los estudiantes kinestésicos y visuales, que pueden tener problemas con la enseñanza basada en la teoría o en el uso exclusivo de símbolos y números. Además, hay **desafíos en la toma de decisiones matemáticas**, ya que solo un pequeño porcentaje de estudiantes analiza diferentes soluciones antes de resolver un problema, lo que sugiere que muchos no exploran distintas estrategias y se quedan con la primera opción. Finalmente, se identifica una **dificultad en el aprendizaje tradicional**, ya que, aunque muchos prefieren escuchar explicaciones, un grupo significativo aprende mejor con actividades prácticas, lo que indica que las clases de matemáticas deben ser más interactivas y basadas en la exploración.

Caracterización Contexto educativo

La presente estrategia educativa se diseña para dos escenarios educativos uno urbano ubicado en Soledad, Atlántico llamado Institución educativa Técnica Microempresarial de Soledad y otro rural ubicada en Zapatoca, Santander llamado Institución Educativa Las Puentes.

La institución educativa Técnica Microempresarial está ubicada en el municipio de Soledad, Atlántico. Se fundó en el año 1973 gracias a la iniciativa de un grupo de moradores del barrio Hipódromo de Soledad; en especial, de la líder comunitaria Carmen Vega, ante la necesidad de tener en el sector un centro educativo de carácter oficial, que atendiera la educación de sus hijos, esta es una escuela de carácter oficial mediante resolución 0586 del 2.000.

La institución educativa cuenta con los niveles educativos de preescolar, básica primaria, básica secundaria y educación media. Tiene una población de 756 estudiantes, de los cuales 45 alumnos de básica primaria y 51 alumnos de secundaria y media hacen parte del programa de inclusión educativa.

Por otro lado, La Institución Educativa Las Puentes del Municipio de Zapatoca, departamento de Santander, fue reestructurada según resolución No. 07169 de agosto 22 de 2003. Por el cual se integran establecimientos educativos estatales del Municipio de Zapatoca.

El centro educativo ofrece el servicio de Preescolar, básica primaria y posprimaria, tiene una población de 152 educandos, de los cuales 87 alumnos pertenecen a educación básica primaria y 65 alumnos pertenecen a posprimaria. En la institución 24 estudiantes hacen parte del programa de inclusión educativa.

Marco STEM +

Campo STEM	Estructura de pensamiento	área o asignatura que lo representa acorde con el plan de estudio
Science	Pensamiento Científico	Ciencias naturales Observación, indagación y experimentación de fenómenos naturales y medición de variables.
Technology	Pensamiento Computacional	Tecnología Uso de herramientas digitales y materiales concretos para la resolución de problemas.
Engineering	Pensamiento Creativo y de Diseño	Tecnología y matemáticas Desarrollo de prototipos y modelos matemáticos usando material concreto.

Mathematics	Pensamiento Lógico y Analítico	Matemáticas Resolución de problemas, operaciones básicas, medición, representación gráfica y uso de patrones.
+	Pensamiento Espacial y Contextual	Artes Relación de los conceptos matemáticos con situaciones cotidianas y desarrollo de expresiones artísticas.

Objeto de estudio e investigación

Identificar los conceptos y estrategias clave de la estructura multiplicativa, con el fin de fortalecer el pensamiento numérico y la competencia de resolución de problemas en estudiantes de cuarto grado, a partir de la implementación de una estrategia pedagógica basada en el uso de material concreto y el enfoque STEM, promoviendo un aprendizaje activo que implica procesos de análisis, reflexión y aplicación, transversalizado a través de áreas fundamentales como matemáticas, ciencias, tecnología y artes.

Estructura de la Multiplicación

1. Conceptos Fundamentales de la Multiplicación
2. Estrategias de Cálculo Multiplicativo
3. Resolución de Problemas Multiplicativos

Marco Orientador STEM+

Estructura de pensamiento	Pregunta orientadora general	Pregunta orientadora del área o asignatura que lo representa
Observación, análisis, descubrimiento de errores, propuesta de soluciones	¿Cómo podemos usar la multiplicación para entender los patrones que vemos en la naturaleza, resolver problemas del día a día y crear inventos o soluciones tecnológicas?	Ciencias Naturales: ¿Qué patrones repetitivos observamos en la naturaleza que puedan representarse como una multiplicación? Matemáticas: ¿Cómo podemos utilizar las multiplicaciones para analizar y resolver problemas del mundo real? Tecnología: ¿Cómo podemos utilizar la multiplicación en la tecnología para explorar y solucionar problemas prácticos?

Identificación de problemas, análisis de situaciones reales, aplicación del pensamiento numérico	¿Qué problemas de la naturaleza, la vida diaria o la tecnología que se repiten muchas veces podemos encontrar, y cómo nos ayuda la multiplicación a resolverlos?	Ciencias Naturales: ¿Qué problemas ambientales o biológicos podemos identificar en nuestro entorno que involucren elementos repetitivos, y cómo podemos usar la multiplicación para analizarlos y proponer soluciones? Matemáticas: ¿Qué problemas de la vida diaria podemos identificar que requieren agrupar o sumar cantidades iguales, y cómo podemos modelarlos y resolverlos utilizando la multiplicación? Tecnología: ¿Qué desafíos tecnológicos podemos identificar que requieran organizar o calcular elementos repetitivos, y cómo podemos usar la multiplicación para encontrar soluciones eficientes?
Aplicación de estrategias de cálculo y estimación, uso de material concreto, enfoque en la estructura multiplicativa	¿Cómo podemos resolver problemas matemáticos contextualizados utilizando estrategias de cálculo y estimación, enfocándonos en la multiplicación?	Ciencias Naturales: ¿Cómo podemos usar la multiplicación para calcular poblaciones, áreas, volúmenes o tasas de crecimiento de plantas y animales en nuestro entorno natural, representando estas cantidades con material concreto? Matemáticas: ¿Cómo podemos explicar y representar la estructura multiplicativa en problemas que impliquen sumar muchas veces la misma cantidad, usando modelos visuales o manipulativos? Tecnología: ¿Cómo podemos usar la multiplicación para calcular cuántos palitos de paleta necesitamos en total si repetimos una misma estructura (como columnas, vigas o barandas) varias veces en el puente?
Consolidación de aprendizajes, comunicación, reflexión, aplicación en nuevos contextos	¿Cómo podemos consolidar, comunicar y aplicar lo que hemos aprendido sobre multiplicación en diferentes situaciones?	Ciencias Naturales: ¿Cómo podemos explicar y comunicar los patrones multiplicativos que encontramos en la naturaleza? Matemáticas: ¿Cómo podemos aplicar nuestros conocimientos sobre multiplicación para resolver problemas

		más complejos o en diferentes áreas de las matemáticas? Tecnología: ¿Cómo podemos documentar y comunicar los resultados de nuestros cálculos y estimaciones multiplicativas en proyectos tecnológicos?
Aplicación de conocimientos y habilidades, transferencia del aprendizaje, resolución de nuevos problemas	¿Cómo podemos aplicar lo que hemos aprendido para resolver problemas en situaciones nuevas y diferentes?	Ciencias Naturales: ¿Cómo podemos utilizar nuestros conocimientos sobre multiplicación para analizar y resolver problemas ambientales o biológicos en diferentes ecosistemas o escalas? Matemáticas: ¿Cómo podemos adaptar y aplicar las estrategias de cálculo y estimación que hemos aprendido para resolver problemas matemáticos en otras áreas del conocimiento o en situaciones de la vida real? Tecnología: ¿Cómo podemos utilizar nuestros conocimientos sobre multiplicación para diseñar y desarrollar nuevas tecnologías que resuelvan problemas en diferentes campos? ¿Cómo podemos aplicar nuestros modelos multiplicativos para optimizar procesos o sistemas en diferentes contextos tecnológicos?

Metodología activa de aprendizaje transversal

La metodología de Aprendizaje Basado en Retos (ABR) se ha seleccionado para esta estrategia debido a su capacidad de fomentar un aprendizaje significativo y contextualizado en los estudiantes de cuarto grado. Este enfoque permite que los estudiantes sean protagonistas de su propio aprendizaje al enfrentarse a desafíos reales que requieren la aplicación de sus conocimientos matemáticos en contextos auténticos (Bender, 2012).

El ABR facilita la integración de diversas disciplinas dentro del enfoque STEM, promoviendo la resolución de problemas mediante el uso de material concreto y herramientas tecnológicas. Según Barron y Darling-Hammond (2010), este enfoque mejora la comprensión de conceptos matemáticos y científicos al situarlos en escenarios prácticos y colaborativos, lo que potencia el desarrollo del pensamiento crítico y la creatividad.

Además, la estrategia "Calculando con Sentido" busca fortalecer la competencia de resolución de problemas a través de la exploración de estrategias de cálculo y estimación en situaciones aditivas y multiplicativas. Estudios han demostrado que el ABR favorece la motivación y el compromiso de los estudiantes, ya que les permite conectar su aprendizaje con problemas de la vida cotidiana, promoviendo así una educación más activa y significativa (García-Holgado & García-Peñalvo, 2019).

En el contexto de esta estrategia, el uso del ABR responde a la diversidad de estilos de aprendizaje (visual, auditivo y kinestésico) presentes en los estudiantes, asegurando que cada uno pueda construir su conocimiento de manera efectiva a través de la manipulación de materiales concretos, la experimentación y el trabajo colaborativo (Kolb, 1984). Asimismo, esta metodología fortalece la autonomía del estudiante y su capacidad para argumentar y justificar sus soluciones, favoreciendo un aprendizaje más profundo y duradero (Jonassen, 2011).

Por lo tanto, el Aprendizaje Basado en Retos se presenta como la metodología ideal para esta estrategia educativa, al proporcionar un marco en el que los estudiantes pueden explorar, cuestionar y aplicar sus conocimientos en escenarios reales, impulsando su desarrollo en el pensamiento numérico y su capacidad de resolución de problemas en un entorno dinámico y motivador.

Etapa: FORMULACIÓN ESTRATEGIA

1. Fase Indagación

Propósito de la fase	Explorar y recopilar información relevante sobre el reto inicial, utilizando diversas fuentes y estrategias de investigación, para comprender mejor el problema y proponer posibles soluciones.
Metodología activa de aprendizaje fase de indagación	En la fase de indagación, los estudiantes se enfrentan a retos concretos que los motivan a observar, analizar, descubrir errores y proponer soluciones. A través de esta metodología, los estudiantes desarrollan habilidades de pensamiento lógico, creativo y científico, aplicando conceptos matemáticos en contextos reales. La resolución del reto implica exploración activa, trabajo en equipo, diálogo, reflexión y creación de propuestas concretas. Los estudiantes deben investigar y recopilar información sobre el reto inicial, utilizando diversas fuentes como libros, internet, entrevistas, etc.
Propósito S	Fomentar la observación y análisis de patrones naturales para identificar errores en la organización de elementos biológicos (flores, panales, espirales) y comprender cómo la multiplicación está presente en la naturaleza, promoviendo la curiosidad y la indagación científica. Investigar y comprender los conceptos científicos relacionados con el reto, como patrones numéricos, relaciones proporcionales y fenómenos naturales que involucren cantidades y medidas.
Propósito T	Desarrollar la capacidad de identificar errores en la organización de estructuras tecnológicas (mosaicos, ensamblajes, diseños) y reflexionar sobre cómo la correcta aplicación de la multiplicación permite una distribución eficiente y funcional, estimulando la innovación y el pensamiento estructurado.
Propósito E	Desarrollar en los estudiantes la capacidad de analizar y detectar errores en la organización estructural y funcional de diseños o prototipos, comprendiendo cómo la multiplicación permite una distribución lógica y equilibrada de los elementos, promoviendo la resolución creativa de problemas, la innovación y el pensamiento lógico para mejorar procesos y estructuras en la vida cotidiana.
Propósito M	Guiar al estudiante en la identificación, análisis y corrección de errores en arreglos multiplicativos,

Multiplicación en la Vida y la Tecnología	Identifica y representa patrones de repetición en objetos y estructuras tecnológicas del entorno, aplicando la multiplicación.	- Reconoce patrones multiplicativos en objetos cotidianos (Tecnología). - Aplica la multiplicación para representar y explicar arreglos (Matemáticas). - Relaciona objetos tecnológicos con principios matemáticos (STEM).	Matemáticas Tecnología																
---	--	--	------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Guía de actividades fase de indagación

La descripción de las actividades de cada campo del saber de esta fase fue elaborada tomando como referencia las fases del ciclo de aprendizaje de Kolb, integrando diversos estilos de aprendizaje para atender las necesidades y formas de aprender de los estudiantes de acuerdo a la caracterización.

Actividad 1:

Explorando la Multiplicación en la Naturaleza

Área o asignatura involucrada: Ciencias Naturales

Descripción instruccional de la actividad: Los estudiantes explorarán cómo la multiplicación se encuentra en la naturaleza a través de la observación y clasificación de patrones repetitivos, como la disposición de pétalos en flores, la formación de colmenas de abejas, la simetría en hojas y la agrupación de semillas en frutos.

Fases de la actividad según Kolb:

1. Experiencia Concreta (Divergente).

- a. Los estudiantes exploran elementos naturales en el entorno o mediante imágenes proporcionadas por el docente.
- b. Se les pide observar patrones numéricos, por ejemplo:
 - ¿Cuántos pétalos tiene cada flor?
 - ¿Cómo se agrupan las semillas en los frutos?
 - ¿Cuántas patas tienen los insectos y cuántos en total si hay varios?
- c. Utilizan material concreto (fichas, tapas de botella, bloques) para representar estos patrones.

2. Observación Reflexiva (Asimilador):

- a. Comparan sus observaciones con las de otros grupos.
- b. Analizan y responden:
 - ¿Cómo podemos representar estos patrones como una multiplicación
 - ¿Podemos organizar la misma cantidad de diferentes maneras?
 - ¿Qué pasa si cambiamos la distribución de los elementos

3. Conceptualización Abstracta (Convergente):

- a. Generalizan la estructura multiplicativa en los patrones observados.
- b. Relacionan los patrones con la multiplicación, por ejemplo:
 - "Si cada flor tiene 5 pétalos y hay 4 flores, podemos escribirlo como 5×4 .
 - "Un panal tiene celdas hexagonales organizadas en grupos repetitivos".

4. Experimentación Activa (Acomodador):

Reto:

- a. Los estudiantes diseñan un "desafío de patrones naturales" en el que otros grupos deben identificar la multiplicación asociada a un conjunto de elementos repetitivos.
- b. Presentan sus modelos y explican cómo la multiplicación ayuda a describir estos patrones.

Recursos de aprendizaje:

- Elementos naturales recolectados (hojas, flores, semillas) o imágenes.
- Material concreto: fichas, tapas de botella, bloques, plastilina.

- Hojas cuadriculadas para registrar los arreglos y representaciones numéricas.

Recursos tecnológicos:

- Proyector o pizarra digital para visualizar ejemplos.
- Aplicaciones interactivas para explorar patrones en la naturaleza.

Recursos logísticos:

- Espacio en el aula o al aire libre para la exploración.
- Material natural recolectado por los estudiantes o suministrado por el docente.

Resultado de aprendizaje esperado:

Los estudiantes identifican **patrones multiplicativos en la naturaleza**, estableciendo conexiones entre la estructura multiplicativa y la organización de los seres vivos a través de la observación, el análisis y la manipulación de materiales concretos.

Entregable:

- Registro de observaciones en tablas con ejemplos de estructuras multiplicativas en la naturaleza.
- Representaciones con material concreto o dibujos explicativos.
- Creación de un "desafío de patrones naturales" para que otros lo resuelvan.

Criterios de evaluación:

- Identificación precisa de patrones multiplicativos en la naturaleza.
- Uso adecuado del material concreto para representar la información.
- Explicación clara y justificada de la relación entre los patrones y la multiplicación.
- Participación en cada fase del ciclo de Kolb.
- Creación de desafíos con lógica matemática adecuada.

Actividad 2:

Área o asignatura involucrada: Matemáticas

Reto para los Estudiantes: "Diseña un Parque Temático con Arreglos Multiplicativos"

Descripción del Reto: Los estudiantes deben diseñar un parque temático en miniatura utilizando arreglos multiplicativos para organizar las atracciones, áreas de descanso y caminos. El reto consiste en optimizar el espacio disponible (por ejemplo, una maqueta o un plano cuadriculado) aplicando la estructura multiplicativa y la propiedad conmutativa. Además, deben justificar sus decisiones matemáticamente y presentar su diseño de manera creativa.

Fases del Reto:

1. Planteamiento del Problema (Contextualización):

- a. El docente presenta el reto:
"Un parque temático necesita organizar sus atracciones en un espacio limitado.
Cada atracción ocupa un número específico de espacios (fichas, bloques o tapas

de botella). Su misión es diseñar un plano del parque utilizando arreglos multiplicativos para distribuir las atracciones de manera eficiente."

- b. Se proporciona a los estudiantes una lista de "atracciones" con sus requerimientos de espacio (ejemplo: una montaña rusa ocupa 3 filas de 4 espacios, un carrusel ocupa 2 filas de 5 espacios, etc.).

2. Experiencia Concreta (Divergente):

- a. Los estudiantes reciben material concreto (fichas, bloques, tapas de botella) y un espacio delimitado (hoja cuadriculada o maqueta).
- b. Deben organizar las atracciones en filas y columnas, aplicando la multiplicación para calcular el espacio ocupado por cada una.
- c. Ejemplo: Si una atracción ocupa 3 filas de 4 espacios, los estudiantes deben representarla como $3 \times 4 = 12$ espacios.

3. Observación Reflexiva (Asimilador):

- a. Los estudiantes comparan sus diseños con los de otros grupos y reflexionan:
 - ¿Cómo organizaron las atracciones para optimizar el espacio?
 - ¿Qué patrones multiplicativos identificaron en su diseño?
 - ¿Qué ocurre si intercambian filas y columnas en los arreglos?
- b. Registran sus observaciones en una tabla que incluya: nombre de la atracción, espacio requerido, arreglo multiplicativo y justificación.

4. Conceptualización Abstracta (Convergente):

- a. Los estudiantes generalizan los patrones multiplicativos utilizados en su diseño. Por ejemplo:
 - "Si una atracción ocupa 3 filas de 4 espacios, podemos representarla como $3 \times 4 = 12$ o $4 \times 3 = 12$ ".
 - "La propiedad conmutativa nos permite organizar las atracciones de diferentes maneras sin cambiar el espacio total ocupado".
- b. Escriben ecuaciones matemáticas para representar cada arreglo en su diseño.

5. Experimentación Activa (Acomodador):

- a. Los estudiantes presentan su diseño final del parque temático, explicando:
 - Cómo aplicaron la multiplicación para organizar las atracciones.
 - Cómo optimizaron el espacio disponible.
 - Cómo la propiedad conmutativa les permitió explorar diferentes opciones de organización.
- b. Además, crean un "desafío de optimización" para otro grupo, pidiéndoles que mejoren el diseño utilizando diferentes arreglos multiplicativos.

Recursos de Aprendizaje:

- Material concreto (fichas, bloques, tapas de botella).
- Hojas cuadriculadas o maquetas para representar el parque temático.
- Lista de atracciones con sus requerimientos de espacio.
- Herramientas tecnológicas (opcional): aplicaciones de diseño gráfico para crear un plano digital del parque.

Resultado de Aprendizaje Esperado:

Los estudiantes aplican la estructura multiplicativa y la propiedad conmutativa para diseñar un parque temático, optimizando el espacio disponible. Además, fortalecen su capacidad para resolver problemas en contextos reales y significativos.

Entregables:

- Diseño del parque temático con representación gráfica y ecuaciones multiplicativas.
- Tabla de observaciones con la disposición de las atracciones y su justificación.
- Presentación oral explicando el proceso y los resultados.
- "Desafío de optimización" creado para otro grupo.

Criterios de Evaluación:

- Aplicación correcta de patrones multiplicativos en el diseño.
- Optimización del espacio disponible.
- Uso adecuado de la propiedad conmutativa.
- Explicación clara y justificada del proceso y los resultados.
- Participación en cada fase del reto.

Actividad 3:

Multiplicación en la Vida y la Tecnología

área o asignatura (s) involucrada(s): Tecnología

Descripción instruccional de la actividad: Los estudiantes explorarán su entorno (aula, escuela, hogar y comunidad) para identificar objetos o estructuras que reflejen la multiplicación en la vida cotidiana y en la tecnología.

Actividades según los estilos de aprendizaje de Kolb:

1. Estilo Divergente (Experiencia Concreta):

La docente presenta imágenes tales como un cartón de huevos y pregunta cuántas filas tiene y lo anota en el tablero, luego consulta cuantas columnas tiene y también lo registra 3 4=

La docente pregunta:

¿Cuántos huevos caben en este cartón de huevos?

¿Qué operación deben realizar para saber la cantidad?

¿Creen las multiplicaciones son importantes para resolver situaciones de la vida real?

Los estudiantes salen a explorar el patio del colegio o el parque de la comunidad para identificar patrones de multiplicación en la organización de los objetos.

Reto:

La docente solicita a los estudiantes dibujar en hojas de block elementos que sigan un patrón multiplicativo tales como:

- Ladrillos en una pared (filas y columnas)
- Sillas en filas dentro del aula
- Baldosas en un piso con patrones repetitivos
- Bombillos organizados en un circuito eléctrico

2. Estilo Asimilador (Observación Reflexiva):

Los estudiantes se reunirán en equipos de 4 o 5 estudiantes para comparar sus observaciones con las de sus compañeros y registran en un cuadro sus hallazgos.

Dibujo	Ubicación	Multiplicación
	Salón de 601	5 filas x6 columnas= 30

3. Convergente (Conceptualización Abstracta):
Relacionan los patrones observados con operaciones matemáticas (Ejemplo: "Si una pared tiene 5 filas de 6 ladrillos, es $5 \times 6 = 30$ ")

4. Acomodador (Experimentación Activa):
Comparten sus observaciones con la clase y explican qué patrones encontraron y cómo se pueden representar con multiplicaciones.

Recursos de aprendizaje
Cuaderno de observaciones, imágenes y cuadros de registro.

Recursos tecnológicos
Proyector y/o computador para analizar ejemplos.

Recursos logísticos
Salida a diferentes espacios del colegio o la comunidad.

Resultado de aprendizaje esperado
Los estudiantes identifican y describen situaciones de la vida real donde se aplica la multiplicación.

Entregable
Registro en tabla de observación con ejemplos y representación numérica.

Calificable: criterio(s) de evaluación
Claridad en las observaciones, variedad de ejemplos, conexión con la multiplicación.

Importante: no confundir los constructos, recursos o materiales diseñados para la estrategia con la estrategia misma.

Evaluación y seguimiento de la fase de indagación:

Criterio	Excelente (4)	Muy Bien (3)	Satisfactorio (2)	En proceso (1)
Identificación de patrones y situaciones multiplicativas en el entorno	Reconoce y describe claramente más de 3 patrones o situaciones relacionadas con la multiplicación, explicando su contexto.	Reconoce y describe al menos 2 patrones o situaciones, relacionándolos adecuadamente con la multiplicación.	Reconoce 1 patrón o situación, aunque con explicación incompleta o poco clara.	Requiere apoyo para identificar patrones o situaciones, y su relación con la multiplicación es poco clara o incorrecta.
Participación activa en la exploración e indagación	Participa de forma activa, aporta ideas relevantes y hace preguntas que enriquecen la actividad.	Participa de manera constante, con aportes adecuados a la actividad.	Participa de manera ocasional, con pocos aportes y necesidad de guía.	No participa o lo hace solo si es requerido, con escasa o nula contribución.
Explicación de la relación entre elementos	Explica claramente cómo se relaciona la multiplicación con	Relaciona la multiplicación con elementos del	Muestra dificultad para relacionar la	No logra establecer relaciones claras

naturales/tecnológicos y la multiplicación	elementos del entorno, dando ejemplos concretos y bien fundamentados.	entorno, aunque algunos ejemplos pueden faltar o no estar completamente claros.	multiplicación con elementos del entorno; sus ejemplos son vagos o incompletos.	entre la multiplicación y elementos del entorno, o no da ejemplos.
---	---	---	---	--

Título del proyecto: Diseño de una Estrategia Educativa STEM que potencie el Pensamiento numérico en Estudiantes de Cuarto Grado con Diversos Estilos de Aprendizaje mediante el Uso de Material Concreto

Maestría: Educación STEM para el Desarrollo Social

Cohorte: Cohorte1

Fecha: 25 de marzo de 2025

Nombre del validador: María Ximena López – Docente maestría en Educación STEM para el Desarrollo Social

Nombre del asesor: Lina María Preciado Restrepo

Nombre de los maestrantes:

Bornacelly Niebles Jenniffer Daniela correo: Jennifferbornacelly@usantotomas.edu.co

Rodríguez Blanco Diana Carolina correo: dianarodriguezblanco@usantotomas.edu.co

Rodríguez Romero José Guillermo Correo: josegrodriguezr@usantotomas.edu.co

VALIDACIÓN DE EXPERTOS

A continuación, se presenta el instrumento de validación construido a partir de Escobar Pérez y Cuervo-Martínez (2008), Botero (2023) y Bascopé, Ibaceta y Ruíz (2024).

Con esta información se buscar contar con una retroalimentación para ajustar y fortalecer la propuesta.

Evaluación de expertos
Propósito: Evaluar el grado en que la estrategia pedagógica propuesta responde efectivamente a objetivo de la investigación, considerando su pertinencia, coherencia y alineación con: • Integración del enfoque STEM • Fortalecimiento del pensamiento numérico en estudiantes de cuarto grado. • El contexto educativo Para cada aspecto, considere la siguiente escala: 1 es insuficiente. 2 es regular. 3 es bueno. 4 es excelente.
Coherencia Se refiere al grado en que los componentes de la estrategia pedagógica (objetivos, contenidos, actividades, recursos y evaluación) están relacionados de manera lógica y

consistente con el enfoque STEM y la estructura de pensamiento que se desea fortalecer, de manera que se garantice que cada elemento contribuya de forma articulada al logro de los propósitos educativos planteados.					
Categorías	Dimensiones de la categoría	1	2	3	4
Enfoque STEM	La estrategia diseñada corresponde con las necesidades contextuales y educativas de la población objetivo.				X
	Hay una integración disciplinaria clara y rigurosa de al menos dos áreas dentro de la estrategia.				X
	La estrategia involucra un nivel importante del núcleo STEM, es decir contenido y experiencias de ciencias, tecnología y matemáticas.				X
	La estrategia pedagógica fomenta habilidades como el pensamiento crítico, la colaboración, la creatividad, la experimentación, la modelación, la observación y se es claro cómo se desarrollan.				X
	Se ha incluido metodologías activas que promueven interacciones significativas entre los estudiantes que fomenten un aprendizaje individual y colaborativo.			X	
	Los recursos tecnológicos empleados son adecuados y accesibles para el desarrollo de la actividad.				X
	La evaluación incluye mecanismos para que los estudiantes reflexionen sobre los resultados de aprendizaje alcanzados y cómo llegaron a ellos.			X	
	Las actividades de evaluación permiten medir el nivel de comprensión de los conceptos STEM abordados.				X
Pensamiento numérico	El ítem de la prueba diagnóstica es relevante para evaluar el nivel de habilidades de pensamiento numérico en los estudiantes.				X
	Las actividades propuestas están alineadas con los estándares educativos de las áreas involucradas.				X
	Las actividades son coherentes con las habilidades de pensamiento que se desea desarrollar.				X
	Las actividades garantizan una progresión adecuada en el desarrollo de las habilidades de pensamiento espacial, pasando de tareas simples a complejas.				X
Pertinencia Se refiere a la relevancia de la estrategia pedagógica frente a las necesidades del contexto educativo donde se llevará a cabo, el nivel educativo, los planteamientos institucionales y los principios del enfoque STEM.					

Enfoque STEM	La estrategia diseñada corresponde con las necesidades contextuales y educativas de la población objetivo.				X
	La estrategia promueve la resolución de problemas reales y contextualizados al entorno particular y del interés de los estudiantes. Es decir, se parte de situaciones del mundo real.				X
	Las actividades le permiten al estudiante reconocer la importancia de las habilidades de pensamiento espacial en diversos contextos reales o de otras disciplinas.				X
	La estrategia promueve reflexión sobre la ética y el comportamiento ciudadano del estudiante a través de las actividades propuestas.			X	
Pensamiento numérico	El ítem de la prueba diagnóstica es relevante para evaluar el nivel de habilidades de pensamiento numérico en los estudiantes.			X	
	La estrategia pedagógica permite a los estudiantes desarrollar habilidades cognitivas más allá de la memorización y ejecución de procedimientos.				X
	La estrategia fomenta el desarrollo de habilidades de resolución de problemas en contextos matemáticos relacionados con situaciones de su contexto cercano.				X
Viabilidad					
Evalúa la factibilidad de implementar la estrategia pedagógica en el contexto educativo definido, considerando los recursos disponibles, el tiempo y la capacidad de los actores involucrados (estudiantes, docentes, instituciones), sin que se vean comprometidos los resultados esperados debido a limitaciones de tiempo, dinero, infraestructura o capacitación.					
La estrategia permite la flexibilidad para adaptarse a los diferentes, estilos aprendizaje, niveles de conocimiento y habilidades de los estudiantes.				X	
Los estudiantes tienen acceso a los recursos necesarios para consultar información y desarrollar actividades propias de áreas que se integran en la estrategia.				X	
La estrategia es factible en términos de tiempos y espacio.					X
La estrategia es viable para desarrollar habilidades de pensamiento numérico y los estilos de aprendizaje en todos los estudiantes sin depender de conocimientos previos demasiado complejos.					X
Los docentes que van a orientar la aplicación de la estrategia cuentan con la información adecuada y el apoyo necesario para guiar efectivamente las actividades.					X
Sugerencias específicas					

Categoría	Aspectos por destacar	Aspectos por mejorar	Sugerencias de modificación
Enfoque STEM	Por medio de la estrategia de la misión espacial se fortalece la resolución de problemas contextualizados. En la estrategia se integran los conceptos de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas. La estrategia es adecuada para el nivel escolar y las edades de los estudiantes que participan en esta.	Se podrían incluir actividades con herramientas digitales o interactivas que permitan complementar las demás actividades.	Incluir actividades con herramientas digitales, para fortalecer más el enfoque STEM.
Pensamiento numérico	Las actividades planteadas proponen a los estudiantes potenciar el pensamiento numérico atendiendo sus diversos estilos de aprendizaje, mediante el uso de material concreto y un enfoque STEM. Se propone una interrelación entre el uso de material, retos y las fases de los estilos de aprendizaje de Kolb.	Algunos estudiantes pueden necesitar mayor exposición a representaciones concretas antes de avanzar a lo abstracto. No solo manipular los materiales, sino también reflexionar sobre su significado matemático. Algunos niños pueden depender demasiado de la guía del docente o del material sin desarrollar estrategias propias.	- Implementar juegos matemáticos digitales que permitan integración y el apoyo familiar, teniendo como principal herramienta el celular del hogar.

Referencias

Bascopé, M., Ibaceta, N. y Ruíz, S. (2024). Marco STEM para la implementación de innovación educativa en Latinoamérica. Red STEM Latam. Recuperado de https://educacion.stem.siemens-stiftung.org/wp-content/uploads/2024/11/Marco_STEM_VF_30_Sep_2024.pdf

Botero, J. (2023). *Educación STEM. Marco de referencia para América Latina*. STEM Education Colombia.

Escobar-Pérez, J. y Cuervo Martínez, A. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avances en Medición*, vol. 6, núm. 1, pp. 27-36. Recuperado de http://www.humanas.unal.edu.co/psicometria/files/7113/8574/5708/Articulo3_Juicio_de_expertos_27-36.pdf.

Rúbrica de Evaluación de la Estrategia Educativa: “Calculando con Sentido”

Esta rúbrica se ha diseñado para evaluar el diseño e implementación de la estrategia educativa basada en el enfoque STEM, el uso de material concreto, y la atención a la diversidad de estilos de aprendizaje en las fases: indagación, planificación, problematización, resolución y transferencia (sistematización).

Con base en el análisis de la Estrategia Educativa indique la ponderación idónea para cada uno de los criterios dados, donde se tiene en cuenta la puntuación de 4 a 1, siendo 4 la más alta y 1 la valoración de menor valor.

De antemano, agradecemos su participación

Institución Educativa en la que labora



Desplegable



1. Institución Educativa Microempresarial de Soledad, Atlántico



2. Institución Educativa Las Puentes de Zapatoca, Santander



3. Añadir opción

Criterio: 1. Integración del enfoque STEM

- ☐ Excelente (4): Se integran de forma coherente los cuatro campos STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y...
- ☐ Muy bien (3): Se evidencian tres campos STEM bien articulados y contextualizados.
- ☐ Satisfactorio (2): Se evidencian dos campos STEM, aunque no siempre integrados.
- ☐ En proceso (1): Sólo un campo STEM está claramente presente o hay desarticulación.

...

Criterio: 2. Uso y aplicación de material concreto

- ☐ Excelente (4): El material concreto es pertinente, estimula la comprensión y se adapta a todos los estilos...
- ☐ Muy Bien (3): Se utiliza adecuadamente el material concreto, con algunas adaptaciones.
- ☐ Satisfactorio (2): El uso del material concreto es parcial o poco variado.
- ☐ En proceso (1): Se utiliza poco o sin relación clara con el aprendizaje.

Criterio: 3. Desarrollo del pensamiento numérico

- ☐ Excelente (4): Las actividades fortalecen significativamente el pensamiento numérico mediante operaci ...
- ☐ Muy Bien (3): Se evidencia el desarrollo del pensamiento numérico en actividades contextualizadas.
- ☐ Satisfactorio (2): Se promueven habilidades básicas del pensamiento numérico, sin profundidad.
- ☐ En proceso (1): Las actividades no fortalecen de forma clara el pensamiento numérico.

...

Criterio: 4. Atención a estilos de aprendizaje (Kolb)

- ☐ Excelente (4): Las actividades están adaptadas a los cuatro estilos de aprendizaje y permiten rutas difer ...
- ☐ Muy bien (3): Se considera al menos tres estilos, con opciones para adaptarse a los estudiantes.
- ☐ Satisfactorio (2): Se atienden uno o dos estilos de aprendizaje sin diferenciación clara.
- ☐ En proceso (1): No se evidencia atención a la diversidad de estilos de aprendizaje.

Criterio: 5. Aplicación de la metodología ABR

- ☐ Excelente (4): Se implementa de forma sólida la metodología basada en retos, con problemas auténticos...
- ☐ Muy bien (3): Se aplican retos relevantes, con participación activa de los estudiantes.
- ☐ Satisfactorio (2): Se plantean retos, pero sin claridad metodológica o con poco protagonismo estudiantil.
- ☐ En proceso (1): La metodología no responde a los principios del ABR.

...

Criterio: 6. Desarrollo en cada fase de la estrategia

- ☐ Excelente (4): Cada fase está claramente definida, con actividades alineadas al propósito de la strategi ...
 - ☐ Muy bien (3): Las fases están presentes y tienen coherencia en su desarrollo.
 - ☐ Satisfactorio (2): Algunas fases están poco desarrolladas o son confusas.
 - ☐ En proceso (1): No se evidencia una estructura clara por fases.
-

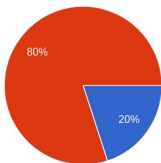
Criterio: 7. Evaluación de competencias STEM+

- ☐ Excelente (4): Se promueve el desarrollo de competencias matemáticas, científicas, tecnológicas y de pe...
- ☐ Muy bien (3): Se abordan las competencias STEM en varios contextos con pertinencia.
- ☐ Satisfactorio (2): Las competencias se mencionan, pero con poca evidencia de desarrollo real.
- ☐ En proceso (1): No se articulan las competencias a las actividades propuestas.

Criterio: 8. Transferencia y aplicabilidad del aprendizaje

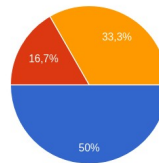
- ☐ Excelente (4): Se evidencia cómo el aprendizaje se transfiere a nuevos contextos, incluyendo creación de...
- ☐ Muy bien (3): Hay aplicación del aprendizaje en nuevos escenarios con apoyo docente.
- ☐ Satisfactorio (2): La transferencia es superficial o limitada.
- ☐ En proceso (1): No se evidencia transferencia significativa del conocimiento.

Institución Educativa en la que labora
5 respuestas



[Copiar gráfico](#)

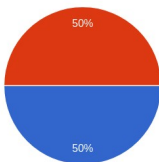
Criterio: 1. Integración del enfoque STEM
6 respuestas



[Copiar gráfico](#)

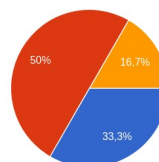
- Excelente (4): Se integran de forma coherente los cuatro campos STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas).
- Muy bien (3): Se evidencian tres campos STEM bien articulados y contextualizados.
- Satisfactorio (2): Se evidencian dos campos STEM, aunque no siempre int...
- En proceso (1): Sólo un campo STEM está claramente presente o hay desar...

Criterio: 2. Uso y aplicación de material concreto
6 respuestas



[Copiar gráfico](#)

Criterio: 3. Desarrollo del pensamiento numérico
6 respuestas

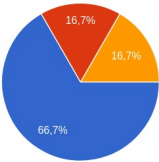


[Copiar gráfico](#)

- Excelente (4): Las actividades fortalecen significativamente el pensamiento numérico mediante operaciones, esti...
- Muy bien (3): Se evidencia el desarrollo del pensamiento numérico en actividades contextualizadas.
- Satisfactorio (2): Se promueven habilidades básicas del pensamiento...
- En proceso (1): Las actividades no fortalecen de forma clara el pensamie...

Criterio: 4. Atención a estilos de aprendizaje (Kolb)

6 respuestas

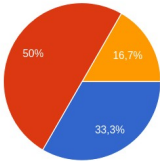


- Excelente (4): Las actividades están adaptadas a los cuatro estilos de aprendizaje y permiten rutas diferenciadas...
- Muy bien (3): Se considera al menos tres estilos, con opciones para adaptarse a los estudiantes.
- Satisfactorio (2): Se atienden uno o dos estilos de aprendizaje sin diferenciación...
- En proceso (1): No se evidencia atención a la diversidad de estilos de...

Copiar gráfico

Criterio: 5. Aplicación de la metodología ABR

6 respuestas

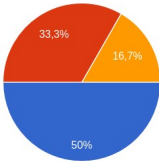


- Excelente (4): Se implementa de forma sólida la metodología basada en retos, con problemas auténticos, resolución...
- Muy bien (3): Se aplican retos relevantes, con participación activa de los estudiantes.
- Satisfactorio (2): Se plantean retos, pero sin claridad metodológica o con poca...
- En proceso (1): La metodología no responde a los principios del ABR.

Copiar gráfico

Criterio: 6. Desarrollo en cada fase de la estrategia

6 respuestas

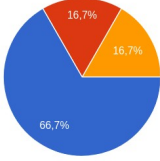


- Excelente (4): Cada fase está claramente definida, con actividades alineadas al propósito de la estrategia y aprendizaje activo.
- Muy bien (3): Las fases están presentes y tienen coherencia en su desarrollo.
- Satisfactorio (2): Algunas fases están poco desarrolladas o son confusas.
- En proceso (1): No se evidencia una estructura clara por fases.

Copiar gráfico

Criterio: 7. Evaluación de competencias STEM+

6 respuestas

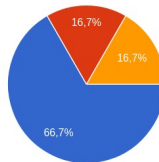


- Excelente (4): Se promueve el desarrollo de competencias matemáticas, científicas, tecnológicas...
- Muy bien (3): Se abordan las competencias STEM en varios contextos con pertinencia.
- Satisfactorio (2): Las competencias se mencionan, pero con poca evidencia...
- En proceso (1): No se articulan las competencias a las actividades propu...

Copiar gráfico

Criterio: 8. Transferencia y aplicabilidad del aprendizaje

6 respuestas



- Excelente (4): Se evidencia cómo el aprendizaje se transfiere a nuevos contextos, incluyendo creación de sol...
- Muy bien (3): Hay aplicación del aprendizaje en nuevos escenarios con apoyo docente.
- Satisfactorio (2): La transferencia es superficial o limitada.
- En proceso (1): No se evidencia transferencia significativa del conocim...

Copiar gráfico

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Form_Responses1							
2	Marca temporal	Institución Educativa en la que labora	Criterio: 1 Integración del enfoque STEM	Criterio: 2 Uso y aplicación de material concreto	Criterio: 3 Desarrollo del pensamiento numérico	Criterio: 4 Atención a estilos de aprendizaje	Criterio: 5 Aplicación de la metodología ABR	Criterio: 6 Desarrollo en cada fase de la estrategia
3	22/05/2025 10:11:59	Institución Educativa Microempresarial de Zapato	Muy bien (3): Se evidencian tres campos STE	Excelente (4): El material concreto es pertinente	Excelente (4): Las actividades fortalecen significativamente el pensamiento matemático	Excelente (4): Las actividades están adaptadas a los cuatro estilos de aprendizaje	Excelente (4): Se implementa de forma sólida la metodología ABR	Excelente (4): Cada fase está claramente definida
4	22/05/2025 16:54:18	Institución Educativa Las Puentes de Zapato	Satisfactorio (2): Se evidencian dos campos	Muy Bien (3): Se utiliza adecuadamente el material concreto	Satisfactorio (2): Se promueven habilidades básicas	Satisfactorio (2): Se atienden uno o dos estilos de aprendizaje	Satisfactorio (2): Se plantean retos, pero sin claridad metodológica	Satisfactorio (2): Algunas fases están poco desarrolladas
5	22/05/2025 18:09:21	Institución Educativa Las Puentes de Zapato	Excelente (4): Se integran de forma coherente	Excelente (4): El material concreto es pertinente	Muy Bien (3): Se evidencia el desarrollo del pensamiento matemático	Excelente (4): Las actividades están adaptadas a los cuatro estilos de aprendizaje	Muy bien (3): Se aplican retos relevantes, con participación activa de los estudiantes	Muy bien (3): Las fases están presentes y tienen coherencia
6	22/05/2025 18:19:26	Institución Educativa Las Puentes de Zapato	Satisfactorio (2): Se evidencian dos campos	Muy Bien (3): Se utiliza adecuadamente el material concreto	Muy Bien (3): Se evidencia el desarrollo del pensamiento matemático	Muy bien (3): Se considera al menos tres estilos de aprendizaje	Muy bien (3): Se aplican retos relevantes, con participación activa de los estudiantes	Muy bien (3): Las fases están presentes y tienen coherencia
7	22/05/2025 18:30:21	Institución Educativa Las Puentes de Zapato	Excelente (4): Se integran de forma coherente	Muy Bien (3): Se utiliza adecuadamente el material concreto	Muy Bien (3): Se evidencia el desarrollo del pensamiento matemático	Excelente (4): Las actividades están adaptadas a los cuatro estilos de aprendizaje	Muy bien (3): Se aplican retos relevantes, con participación activa de los estudiantes	Excelente (4): Cada fase está claramente definida

RÚBRICA DE EVALUACIÓN DE ESTRATEGIA EDUCATIVA PARA ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO

B *I* U [G](#) ~~X~~

La rúbrica a continuación, presenta ocho aspectos a evaluar de la Estrategia educativa STEM propuesta para potenciar el Pensamiento numérico en Estudiantes de Cuarto Grado con Diversos Estilos de Aprendizaje mediante el Uso de Material Concreto. Luego de analizar la Estrategia Educativa, por favor evalúe cada aspecto entre Excelente (5 puntos), Bueno (3 puntos) y Poco adecuado (1 punto); ponderación que permitirá al equipo de investigación validar qué aspectos de la Estrategia Educativa son óptimos y cuáles requieren fortalecimiento.

De antemano, agradecemos su valioso apoyo.

Nombre

Texto de respuesta corta

Institución Educativa

1. Institución Educativa Microempresarial, Soledad - Atlántico
2. Institución Educativa Las Puentes, Zapatoca - Santander

...

1. ¿Las actividades fueron claras y fáciles de entender?

- ☐ Excelente (5 puntos): Las instrucciones fueron muy claras y fáciles de seguir.
- ☐ Bueno (3 puntos): En algunos momentos estuvo un poco confuso, pero lo entendí.
- ☐ Poco adecuado (1 punto): Las instrucciones fueron difíciles de entender.

2. ¿Las actividades me ayudaron a aprender sobre la multiplicación?

- ☐ Excelente (5 puntos): Aprendí mucho y pude ver la multiplicación en la naturaleza y la vida.
- ☐ Bueno (3 puntos): Aprendí algo nuevo, pero no entendí todo lo que se esperaba.
- ☐ Poco adecuado (1 punto): No aprendí mucho sobre la multiplicación.

3. ¿Las actividades me hicieron pensar de forma creativa?

- ☐ Excelente (5 puntos): Las actividades me hicieron pensar de maneras nuevas y creativas.
- ☐ Bueno (3 puntos): Algunas actividades fueron creativas, pero no tanto como esperaba.
- ☐ Poco adecuado (1 punto): No me hicieron pensar de manera creativa.

...

4. ¿Las actividades fueron interesantes y me dieron ganas de participar?

- ☐ Excelente (5 puntos): Me mantuvieron interesado/a y disfruté mucho participar.
- ☐ Bueno (3 puntos): Algunas actividades fueron interesantes, pero otras no tanto.
- ☐ Poco adecuado (1 punto): No me sentí motivado/a y me costó participar.

5. ¿Pude trabajar bien con mis compañeros en las actividades?

- ☐ Excelente (5 puntos): Trabajé muy bien con mis compañeros, compartimos ideas fácilmente.
- ☐ Bueno (3 puntos): Pudimos trabajar juntos, aunque a veces no fue tan fácil.
- ☐ Poco adecuado (1 punto): No me fue fácil trabajar con mis compañeros.



6. ¿Las actividades me permitieron aprender de una manera divertida?

- ☐ Excelente (5 puntos): ¡Fue muy divertido! Aprendí jugando y usando material concreto.
- ☐ Bueno (3 puntos): Fue algo divertido, pero me hubiera gustado más si fuera más dinámico.
- ☐ Poco adecuado (1 punto): No fue divertido ni interesante para mí.

7. ¿Las actividades me ayudaron a entender por qué es importante la multiplicación?

- ☐ Excelente (5 puntos): Ahora entiendo cómo se aplica la multiplicación en mi vida diaria y en la naturaleza.
- ☐ Bueno (3 puntos): Aprendí algo, pero no estoy completamente seguro/a de cómo lo usaré.
- ☐ Poco adecuado (1 punto): No entendí cómo la multiplicación se relaciona con mi vida.



8 ¿Las actividades fueron apropiadas para mi nivel de conocimiento?

- ☐ Excelente (5 puntos): Las actividades fueron justas para mi nivel, ¡me retaron de manera adecuada!
- ☐ Bueno (3 puntos): Algunas actividades estuvieron bien, pero otras fueron difíciles.
- ☐ Poco adecuado (1 punto): Las actividades fueron demasiado fáciles o complicadas para mí.

23 respuestas



Ver en Hojas de cálculo



Resumen

Pregunta

Individual

Nombre

23 respuestas

Dainer yassir loaiza sanches

Steven Fontalvo

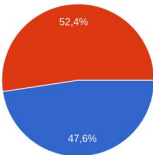
Camilo Andrés Serrano sanches

Stewart vega

Lucas ahumada

Institución Educativa
21 respuestas

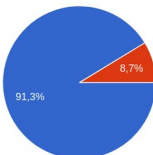
Copiar gráfico



● Institución Educativa Microempresarial, Soledad - Atlántico
● Institución Educativa Las Puentes, Zapatoa - Santander

1. ¿Las actividades fueron claras y fáciles de entender?
23 respuestas

Copiar gráfico

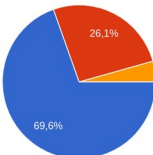


● Excelente (5 puntos): Las instrucciones fueron muy claras y fáciles de seguir.
● Bueno (3 puntos): En algunos momentos estubo un poco confuso, pero lo entendí.
● Poco adecuado (1 punto): Las instrucciones fueron difíciles de entender.

2. ¿Las actividades me ayudaron a aprender sobre la multiplicación?
23 respuestas

Copiar gráfico

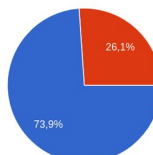
Copiar gráfico



● Excelente (5 puntos): Aprendí mucho y pude ver la multiplicación en la naturaleza y la vida.
● Bueno (3 puntos): Aprendí algo nuevo, pero no entendí todo lo que se esperaba.
● Poco adecuado (1 punto): No aprendí mucho sobre la multiplicación.

3. ¿Las actividades me hicieron pensar de forma creativa?
23 respuestas

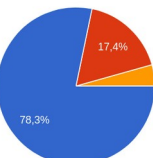
Copiar gráfico



● Excelente (5 puntos): Las actividades me hicieron pensar de maneras nuevas y creativas.
● Bueno (3 puntos): Algunas actividades fueron creativas, pero no tanto como esperaba.
● Poco adecuado (1 punto): No me hicieron pensar de manera creativa.

7. ¿Las actividades me ayudaron a entender por qué es importante la multiplicación?
23 respuestas

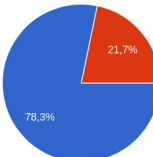
Copiar gráfico



● Excelente (5 puntos): Ahora entiendo cómo se aplica la multiplicación en mi vida diaria y en la naturaleza.
● Bueno (3 puntos): Aprendí algo nuevo, pero no estoy completamente seguro/a de cómo lo usaré.
● Poco adecuado (1 punto): No entendí cómo la multiplicación se relaciona con mi vida.

8. ¿Las actividades fueron apropiadas para mi nivel de conocimiento?
23 respuestas

Copiar gráfico



● Excelente (5 puntos): Las actividades fueron justas para mi nivel, ¡me retaron de manera adecuada!
● Bueno (3 puntos): Algunas actividades estuvieron bien, pero otras fueron difíciles.
● Poco adecuado (1 punto): Las actividades fueron demasiado fáciles o complicadas para mí.

EstudiantesDespués ArchivoEditarVerInsertarFormatoDatosHerramientasExtensionesAyuda Menú100%€%123Predef...10BIZ 30A FormaResponset Mostrar temporalmente Nombre Institución Educativa 1. ¿Las actividades fueron claras y fáciles de entender? 2. ¿Las actividades me ayudaron a aprender? 3. ¿Las actividades me hicieron pensar de forma diferente? 4. ¿Las actividades fueron interesantes y me motivaron? 5. ¿Pude trabajar bien con mis compañeros? 6. ¿Las actividades me permitieron aprender más? 7. ¿Las actividades me ayudaron a entender mejor el tema?										
1	22/05/2025 10:23:22	Cecilia Andrés Semano	Institución Educativa Las 1	Excelente (5 puntos): Las instrucciones fueron m	Excelente (5 puntos): Aprendí mucho y pude ver l	Excelente (5 puntos): Las actividades me hicieron	Excelente (5 puntos): Me mantuve interesado.	Excelente (5 puntos): Trabajé muy bien con mis o	Excelente (5 puntos): Fue muy divertido! Aprendí	Excelente (5 puntos): Ahora entiendo cómo se ap
1	22/05/2025 10:30:55	Sulay Anselmo Norongo	Institución Educativa Las 1	Excelente (5 puntos): Las instrucciones fueron m	Excelente (5 puntos): Aprendí mucho y pude ver l	Excelente (5 puntos): Las actividades me hicieron	Excelente (5 puntos): Me mantuve interesado.	Excelente (5 puntos): Trabajé muy bien con mis o	Excelente (5 puntos): Fue muy divertido! Aprendí	Excelente (5 puntos): Ahora entiendo cómo se ap
1	22/05/2025 10:37:10	Dalce maria serrano s	Institución Educativa Las 1	Excelente (5 puntos): Las instrucciones fueron m	Poco adecuado (1 punto): No aprendí mucho sob	Excelente (5 puntos): Las actividades me hicieron	Buena (3 puntos): Algunas actividades fueron inte	Excelente (5 puntos): Trabajé muy bien con mis o	Excelente (5 puntos): Fue muy divertido! Aprendí	Excelente (5 puntos): Ahora entiendo cómo se ap
1	22/05/2025 10:46:00	Maria fernanda Torres S	Institución Educativa Las 1	Excelente (5 puntos): Las instrucciones fueron m	Excelente (5 puntos): Aprendí mucho y pude ver l	Excelente (5 puntos): Las actividades me hicieron	Excelente (5 puntos): Me mantuve interesado.	Excelente (5 puntos): Trabajé muy bien con mis o	Excelente (5 puntos): Fue muy divertido! Aprendí	Excelente (5 puntos): Ahora entiendo cómo se ap
1	22/05/2025 10:57:28	Dainer yassin loiza san	Institución Educativa Las 1	Excelente (5 puntos): Las instrucciones fueron m	Excelente (5 puntos): Aprendí mucho y pude ver l	Buena (3 puntos): Algunas actividades fueron cre	Excelente (5 puntos): Me mantuve interesado.	Buena (3 puntos): Pudimos trabajar juntos, aunq	Buena (3 puntos): Fue algo divertido, pero me hub	Excelente (5 puntos): Ahora entiendo cómo se ap
1	22/05/2025 11:05:21	Maria Juliana vergas Sar	Institución Educativa Las 1	Excelente (5 puntos): Las instrucciones fueron m	Excelente (5 puntos): Aprendí mucho y pude ver l	Buena (3 puntos): Algunas actividades fueron cre	Excelente (5 puntos): Me mantuve interesado.	Excelente (5 puntos): Trabajé muy bien con mis o	Excelente (5 puntos): Fue muy divertido! Aprendí	Excelente (5 puntos): Ahora entiendo cómo se ap
1	22/05/2025 11:16:50	Victor Andrés Sanchez s	Institución Educativa Las 1	Buena (3 puntos): En algunos momentos estubo i	Buena (3 puntos): Aprendí algo nuevo, pero no en	Excelente (5 puntos): Las actividades me hicieron	Excelente (5 puntos): Me mantuve interesado.	Excelente (5 puntos): Trabajé muy bien con mis o	Excelente (5 puntos): Fue muy divertido! Aprendí	Excelente (5 puntos): Ahora entiendo cómo se ap
1	22/05/2025 12:36:03	Lucas ahumada	Institución Educativa Mor	Excelente (5 puntos): Las instrucciones fueron m	Buena (3 puntos): Aprendí algo nuevo, pero no en	Buena (3 puntos): Algunas actividades fueron cre	Excelente (5 puntos): Me mantuve interesado.	Excelente (5 puntos): Trabajé muy bien con mis o	Excelente (5 puntos): Fue muy divertido! Aprendí	Excelente (5 puntos): Ahora entiendo cómo se ap
1	22/05/2025 12:37:54	Lauren vilfanel	Institución Educativa Mor	Excelente (5 puntos): Las instrucciones fueron m	Excelente (5 puntos): Aprendí mucho y pude ver l	Excelente (5 puntos): Las actividades me hicieron	Excelente (5 puntos): Me mantuve interesado.	Excelente (5 puntos): Trabajé muy bien con mis o	Excelente (5 puntos): Fue muy divertido! Aprendí	Excelente (5 puntos): Ahora entiendo cómo se ap
1	22/05/2025 12:46:08	Fernanda Lucía Vergara	Institución Educativa Mor	Excelente (5 puntos): Las instrucciones fueron m	Excelente (5 puntos): Aprendí mucho y pude ver l	Excelente (5 puntos): Las actividades me hicieron	Excelente (5 puntos): Me mantuve interesado.	Excelente (5 puntos): Trabajé muy bien con mis o	Excelente (5 puntos): Fue muy divertido! Aprendí	Excelente (5 puntos): Ahora entiendo cómo se ap
1	22/05/2025 12:46:56	Luciana Varron	Institución Educativa Mor	Excelente (5 puntos): Las instrucciones fueron m	Buena (3 puntos): Aprendí algo nuevo, pero no en	Excelente (5 puntos): Las actividades me hicieron	Excelente (5 puntos): Me mantuve interesado.	Excelente (5 puntos): Trabajé muy bien con mis o	Excelente (5 puntos): Fue muy divertido! Aprendí	Buena (3 puntos): Aprendí algo, pero no estoy cor
1	22/05/2025 12:47:27	Stewart vega	Institución Educativa Mor	Excelente (5 puntos): Las instrucciones fueron m	Excelente (5 puntos): Aprendí mucho y pude ver l	Excelente (5 puntos): Las actividades me hicieron	Excelente (5 puntos): Me mantuve interesado.	Excelente (5 puntos): Trabajé muy bien con mis o	Excelente (5 puntos): Fue muy divertido! Aprendí	Excelente (5 puntos): Ahora entiendo cómo se ap
1	22/05/2025 12:48:04	Any Prieta	Institución Educativa Mor	Excelente (5 puntos): Las instrucciones fueron m	Buena (3 puntos): Aprendí algo nuevo, pero no en	Excelente (5 puntos): Las actividades me hicieron	Buena (3 puntos): Algunas actividades fueron inte	Buena (3 puntos): Pudimos trabajar juntos, aunq	Excelente (5 puntos): Fue muy divertido! Aprendí	Buena (3 puntos): Aprendí algo, pero no estoy cor
1	22/05/2025 12:48:39	Orlando vilfanel	Institución Educativa Las 1	Excelente (5 puntos): Las instrucciones fueron m	Excelente (5 puntos): Aprendí mucho y pude ver l	Excelente (5 puntos): Las actividades me hicieron	Excelente (5 puntos): Me mantuve interesado.	Excelente (5 puntos): Trabajé muy bien con mis o	Excelente (5 puntos): Fue muy divertido! Aprendí	Excelente (5 puntos): Ahora entiendo cómo se ap
1	22/05/2025 16:17:33	David Gonzalo Plata	Institución Educativa Las 1	Excelente (5 puntos): Las instrucciones fueron m	Excelente (5 puntos): Aprendí mucho y pude ver l	Excelente (5 puntos): Las actividades me hicieron	Excelente (5 puntos): Me mantuve interesado.	Excelente (5 puntos): Trabajé muy bien con mis o	Excelente (5 puntos): Fue muy divertido! Aprendí	Excelente (5 puntos): Ahora entiendo cómo se ap
1	23/05/2025 9:59:20	Steven Fontalvo	Institución Educativa Mor	Excelente (5 puntos): Las instrucciones fueron m	Excelente (5 puntos): Aprendí mucho y pude ver l	Excelente (5 puntos): Las actividades me hicieron	Excelente (5 puntos): Me mantuve interesado.	Excelente (5 puntos): Trabajé muy bien con mis o	Excelente (5 puntos): Fue muy divertido! Aprendí	Excelente (5 puntos): Ahora entiendo cómo se ap
1	23/05/2025 10:02:02	Luciana Cardona	Institución Educativa Mor	Excelente (5 puntos): Las instrucciones fueron m	Excelente (5 puntos): Aprendí mucho y pude ver l	Excelente (5 puntos): Las actividades me hicieron	Excelente (5 puntos): Me mantuve interesado.	Excelente (5 puntos): Trabajé muy bien con mis o	Excelente (5 puntos): Fue muy divertido! Aprendí	Excelente (5 puntos): Ahora entiendo cómo se ap
1	23/05/2025 10:07:03	Any Ortega	Institución Educativa Mor	Excelente (5 puntos): Las instrucciones fueron m	Excelente (5 puntos): Aprendí mucho y pude ver l	Excelente (5 puntos): Las actividades me hicieron	Excelente (5 puntos): Me mantuve interesado.	Excelente (5 puntos): Trabajé muy bien con mis o	Excelente (5 puntos): Fue muy divertido! Aprendí	Excelente (5 puntos): Ahora entiendo cómo se ap
1	23/05/2025 16:28:43	Gómez cuervo Diana	Institución Educativa Las 1	Excelente (5 puntos): Las instrucciones fueron m	Buena (3 puntos): Aprendí algo nuevo, pero no en	Excelente (5 puntos): Las actividades me hicieron	Excelente (5 puntos): Me mantuve interesado.	Buena (3 puntos): Pudimos trabajar juntos, aunq	Excelente (5 puntos): Fue algo divertido! Aprendí	Buena (3 puntos): Aprendí algo, pero no estoy cor
1	23/05/2025 16:28:49	Quintanilla María	Institución Educativa Las 1	Excelente (5 puntos): Las instrucciones fueron m	Buena (3 puntos): Aprendí algo nuevo, pero no en	Buena (3 puntos): Algunas actividades fueron cre	Buena (3 puntos): Algunas actividades fueron inte	Buena (3 puntos): Pudimos trabajar juntos, aunq	Buena (3 puntos): Fue algo divertido, pero me hub	Poco adecuado (1 punto): No entendí cómo la ms
1	23/05/2025 16:30:28	Conrado Hilary	Institución Educativa Las 1	Excelente (5 puntos): Las instrucciones fueron m	Excelente (5 puntos): Aprendí mucho y pude ver l	Buena (3 puntos): Algunas actividades fueron cre	Buena (3 puntos): Algunas actividades fueron inte	Excelente (5 puntos): Trabajé muy bien con mis o	Excelente (5 puntos): Fue muy divertido! Aprendí	Excelente (5 puntos): Ahora entiendo cómo se ap
1	23/05/2025 16:31:01	Rincón James	Institución Educativa Las 1	Buena (3 puntos): En algunos momentos estubo i	Excelente (5 puntos): Aprendí mucho y pude ver l	Excelente (5 puntos): Las actividades me hicieron	Excelente (5 puntos): Me mantuve interesado.	Buena (3 puntos): Pudimos trabajar juntos, aunq	Excelente (5 puntos): Fue muy divertido! Aprendí	Excelente (5 puntos): Ahora entiendo cómo se ap
1	23/05/2025 16:31:38	Sobero Arnaldo Mónica	Institución Educativa Las 1	Excelente (5 puntos): Las instrucciones fueron m	Excelente (5 puntos): Aprendí mucho y pude ver l	Buena (3 puntos): Algunas actividades fueron cre	Excelente (5 puntos): Me mantuve interesado.	Buena (3 puntos): Pudimos trabajar juntos, aunq	Buena (3 puntos): Fue algo divertido, pero me hub	Buena (3 puntos): Aprendí algo, pero no estoy cor

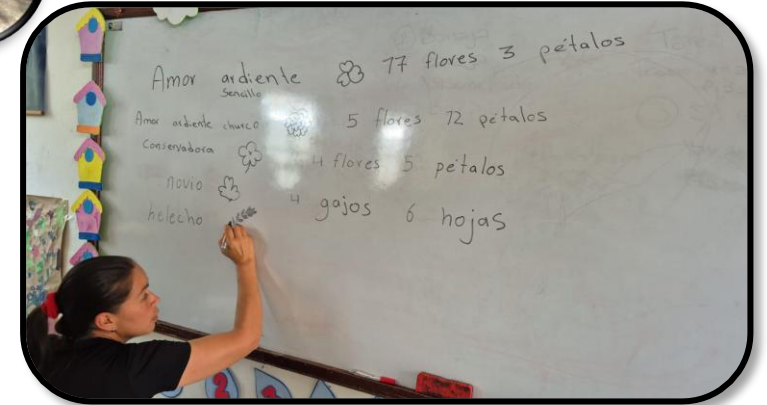
apre

Explorando la Multiplicación



CIENCIAS

Explorando la Multiplicación



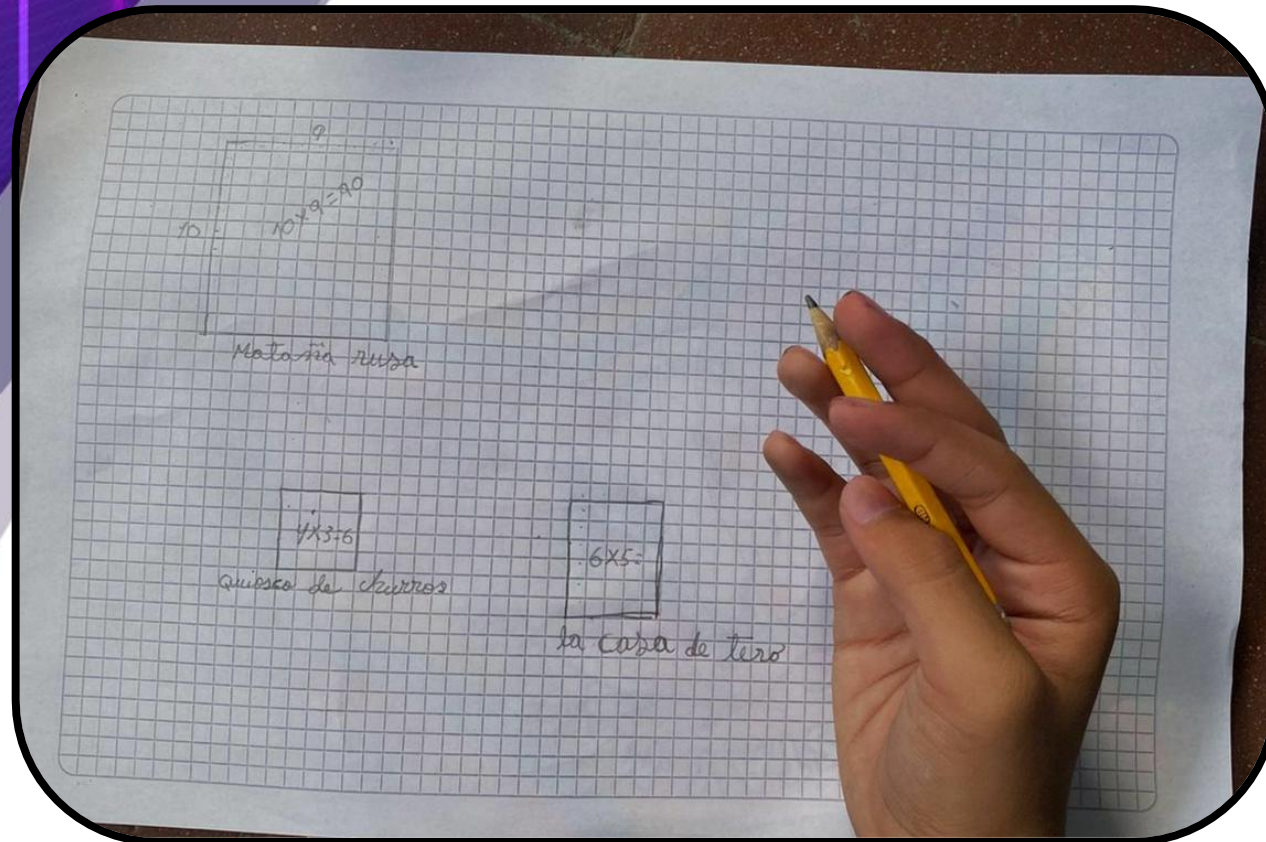
Construyendo patrones



Diseñando un Parque Temático con las Multiplicaciones



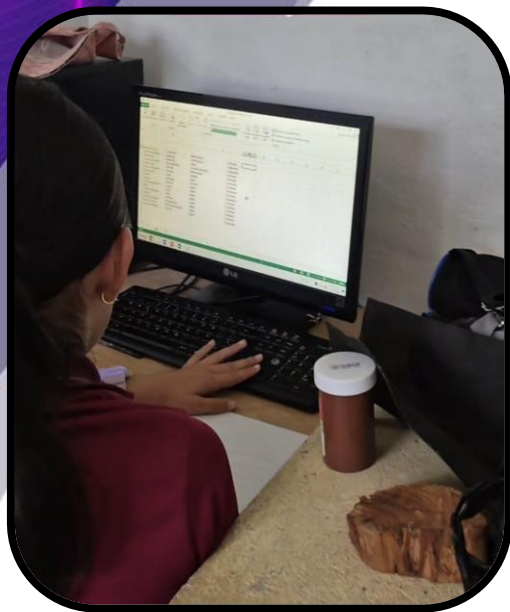
Diseñando un Parque Temático con las Multiplicaciones



Multiplicación en la Vida y la Tecnología



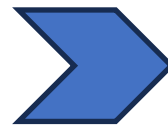
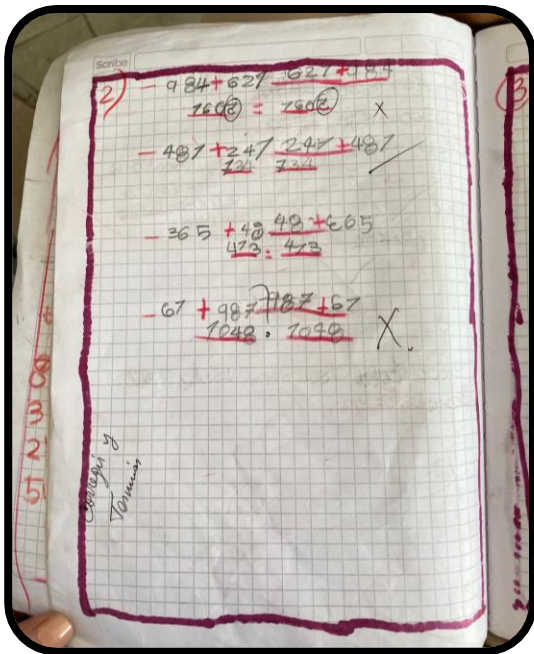
Multiplicación en la Vida y la Tecnología



Resultados

Experiencia educativa transformadora

Frustración



Motivación

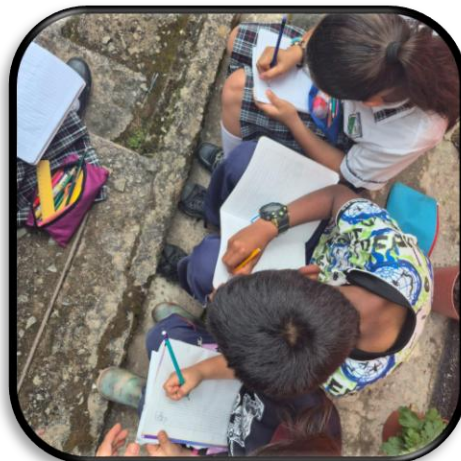


Resultados

Transformación en el aprendizaje

Pensamiento Numérico

Resolución de problemas



Comprensión de la multiplicación



Autonomía



Resultados

Transformación en el aprendizaje

Creatividad



Pensamiento crítico



Trabajo colaborativo



Resultados

“El aprendizaje es el proceso mediante el cual el conocimiento se crea a través de la transformación de la experiencia.” — David A. Kolb, 1984

Inclusión

Responder a sus
intereses.



Conectar con la realidad del
estudiante



Construcción de
conocimiento



Impacto docente

Resultados

“El material didáctico, más que ilustrar, tiene por objeto llevar al alumno a trabajar, investigar, descubrir y construir.”— Villalta, 2011

Viable en diversos contextos

Adaptable a ritmos y estilos de aprendizaje

Basada en recursos del entorno

Integración de disciplinas.



“No se trata de tener más recursos, sino de tener más ideas. La innovación educativa nace cuando enseñamos desde lo que el estudiante vive, siente y necesita.”— Fernando Hernández (2007)



Transcripción de vídeo Lucas Ahumada

Me pareció muy divertido porque hicimos las tablas de multiplicar más divertido de una manera diferente. Hicimos un barco pirata, una montaña rosa, un carrusel. Me pareció muy divertido porque es mi lugar favorito.

Transcripción de vídeo Lauris Rincón

Esta actividad me pareció muy divertida y mi grupo y aprendimos muchas cosas como las multiplicaciones y mi grupo hicimos un parque de juegos e hicimos primero un plano con cuadros y adentro hicimos las multiplicaciones y después hicimos un parque de diversiones como la montaña rusa una tiendita de churros la casa del terror y los carritos chocones