

Estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento numérico en estudiantes del segundo año de educación general básica

Didactic strategy for the development of numerical thinking in students of the second year of general basic education

Margarita Conforme Holguin¹ (margaritaconforme@hotmail.com) (<https://orcid.org/0009-0009-4592-5799>)

Miriam Narciza Guerrero Tubon² (miriam3436@hotmail.com) (<https://orcid.org/0009-0003-3669-1253>)

Wilber Ortiz Aguilar³ (wortiza@ube.edu.ec) (<https://orcid.org/0000-0002-7323-6589>)

Resumen

El estudio llevado a cabo se enfocó en comprender la situación del desarrollo del pensamiento numérico en estudiantes de segundo año de educación general básica (EGB) y aplicar una estrategia didáctica efectiva para mejorarlo, lo cual es esencial en el contexto educativo actual. El diseño descriptivo y metodológico de campo permitió describir y caracterizar las prácticas docentes, las metodologías empleadas y el desempeño de los estudiantes en matemáticas. Se analizaron datos mediante encuestas, observaciones y evaluaciones de rendimiento académico. La muestra incluyó a 22 estudiantes y 5 docentes de la escuela Mariscal Sucre. La estrategia didáctica se centró en mejorar la comprensión y el razonamiento numérico a través de actividades interactivas y adaptadas al nivel de los estudiantes. Se realizaron pruebas estadísticas, incluyendo análisis de varianza (ANOVA), para comparar los resultados antes y después de la implementación de la estrategia. Los principales resultados mostraron mejoras significativas en el nivel de desarrollo del pensamiento numérico, evidenciadas por un aumento en las puntuaciones de las evaluaciones de rendimiento académico. Este estudio destaca la importancia de implementar estrategias didácticas efectivas para promover un mejor desempeño en matemáticas y un desarrollo óptimo del pensamiento numérico en los estudiantes de segundo año de EGB.

Palabras clave: pensamiento numérico, estrategia didáctica, educación matemática, desarrollo cognitivo, enseñanza de matemáticas.

¹ Unidad Educativa Mariscal Sucre, Guayaquil, Ecuador

² Unidad Educativa Mariscal Sucre, Guayaquil, Ecuador

³ Universidad Bolivariana del Ecuador, 092405 Durán, Ecuador

Abstract

The study was focused on understanding the development of numerical thinking in second-year students of general basic education (EGB) and applying an effective didactic strategy to improve it, which is essential in the current educational context. The descriptive and methodological field design allowed for describing and characterizing teaching practices, methodologies used, and students' performance in mathematics. Data were analyzed through surveys, observations, and academic performance evaluations. The sample included 22 students and 5 teachers from the Mariscal Sucre School. The didactic strategy focused on improving understanding and numerical reasoning through interactive activities adapted to the student's level. Statistical tests, including analysis of variance (ANOVA), were performed to compare the results before and after the implementation of the strategy. The main results showed significant improvements in the level of numerical thinking development, evidenced by increased scores on academic achievement assessments. This study highlights the importance of implementing effective didactic strategies to promote better performance in mathematics and optimal development of numerical thinking in second-year GBS students.

Key words: numerical thinking, didactic strategy, mathematics education, cognitive development, mathematics teaching.

Introducción

La noción de pensamiento numérico abarca la comprensión integral que los estudiantes poseen sobre los números y las operaciones, junto con la habilidad y disposición para emplear esta comprensión de manera flexible, llevando a cabo juicios matemáticos y desarrollando estrategias prácticas en el manejo de números y operaciones (Navarro & Rodríguez, 2020). El desarrollo del pensamiento numérico se produce en distintos niveles, ya que los niños no avanzan al mismo ritmo. Estos niveles de aprendizaje se van formando a medida que los niños interactúan con los números en su entorno escolar, social y familiar (Aristizábal et al., 2016).

De acuerdo con Cárdenas-Soler et al. (2017), este proceso se define como la capacidad de analizar, comprender y manipular sistemas matemáticos que involucran variables algebraicas. Núñez y Tuesta (2021) consideran estas habilidades cruciales tanto en el ámbito matemático como en la vida cotidiana, permitiendo a las personas entender el funcionamiento de sistemas matemáticos, resolver problemas complejos mediante técnicas algebraicas y realizar predicciones fundamentadas en cambios variables, todo de manera efectiva. Los estudiantes que desarrollan este tipo de pensamiento son capaces de manejar conceptos numéricos básicos, como cantidades, valores y comparaciones, así como realizar operaciones matemáticas fundamentales como suma, resta, multiplicación y división.

De Armas et al. (2023), en su obra sobre el desarrollo del pensamiento, describen que el pensamiento numérico es esencial para comprender y manipular números de manera efectiva. Implica la capacidad de realizar cálculos mentales, resolver problemas matemáticos y comprender conceptos numéricos. Destacan que el desarrollo del pensamiento numérico es fundamental para el éxito tanto en matemáticas como en la vida diaria.

La implementación del pensamiento numérico en el aula ofrece diversos beneficios, como la capacidad para resolver operaciones básicas, reconocer signos matemáticos, aprender las tablas de multiplicar, realizar sumas y restas acertadas, hacer cálculos de forma fluida, identificar patrones, interpretar números grandes y aplicar el pensamiento crítico en la toma de decisiones (Cogollo et al., 2021).

El proceso de desarrollo del razonamiento numérico es gradual y evoluciona a medida que los estudiantes interactúan con los números en contextos significativos (Chun & Sauder, 2021). Es esencial proporcionar oportunidades para pensar y usar los números de manera variada, incluyendo métodos de cálculo escritos, mentales, con calculadoras y estimaciones. Se sugiere actividades como contar objetos, fomentar la exploración numérica, relacionar los números con la vida real, utilizar diferentes métodos de resolución de problemas e identificar patrones en conjuntos de datos.

La implementación de estrategias didácticas en la enseñanza de las matemáticas, según la perspectiva de Albarracín-Villamizar et al. (2020), se considera fundamental para involucrar activamente a los estudiantes y estimular su interés en los procesos matemáticos. Estos autores destacan la importancia de adoptar métodos que fusionen aprendizaje y diversión, reconociendo que las actividades cotidianas de los niños, como vestirse o colaborar en tareas domésticas, constituyen oportunidades valiosas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático.

En este contexto, la propuesta de estrategias didácticas se alinea con la concepción de Navarro & Rodríguez (2020), Nouri et al. (2020) y Torres et al. (2023), respecto al pensamiento numérico, enfatizando su papel esencial en la comprensión y manipulación efectiva de los números. La aplicación de estrategias didácticas, fundamentada en la práctica, el empleo de materiales manipulativos y juegos, resulta ser un vehículo efectivo para cultivar el pensamiento numérico, que permiten que los estudiantes mejoren sus habilidades y tomen decisiones informadas basadas en datos, conforme sugieren Silva et al. (2021). La convergencia entre estas perspectivas resalta la importancia de un enfoque activo y participativo en el aprendizaje matemático, trascendiendo la simple instrucción y centrándose en la aplicación práctica de conceptos en situaciones de la vida cotidiana.

La problemática que impulsó el presente estudio radica en la identificación de bajo desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes del segundo año de educación básica en la unidad

educativa Mariscal Sucre, debido a la falta de métodos y técnicas en el desarrollo de la hora clase de matemáticas. A pesar de las capacitaciones recibidas por los docentes, no se enfocan en el desarrollo de nuevas estrategias didácticas para abordar esta problemática específica. La observación directa de las clases de matemáticas revela una serie de manifestaciones preocupantes, como la falta de aplicación de estrategias por parte de los docentes, lo que conduce a clases monótonas y poco participativas, así como la baja atención y comprensión de los estudiantes durante las lecciones. Además, se evidencia un desempeño deficiente en la resolución de ejercicios matemáticos, con errores frecuentes en las operaciones y una tendencia a la memorización en lugar de la comprensión de los conceptos. Ante esta situación, el objetivo del presente estudio es diseñar una estrategia didáctica para potenciar el desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes de segundo año de EGB, con el fin de incrementar el interés y la participación de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas, así como mejorar su comprensión y desempeño en esta área fundamental.

Materiales y métodos

El estudio llevado a cabo se enmarcó en un diseño descriptivo, metodológico, de campo y aplicado, con el objetivo de obtener una comprensión detallada de la situación actual del desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes del segundo año de EGB de la escuela Mariscal Sucre y aplicar una estrategia didáctica efectiva para mejorar este aspecto.

El diseño descriptivo permitió describir y caracterizar las variables de interés, como la estrategia didáctica y el nivel de desarrollo del pensamiento numérico. Según Macías (2018), la investigación descriptiva busca describir fenómenos tal como son, y puede incluir el uso de encuestas, observaciones y análisis de datos. En este caso, se analizaron las prácticas docentes y las metodologías utilizadas en la enseñanza de las matemáticas, así como el desempeño de los estudiantes en esta área, para comprender la situación actual del pensamiento numérico. El enfoque metodológico se centró en la planificación y aplicación de un método estructurado y sistemático para llevar a cabo la investigación (Babbie, 2020).

El estudio se llevó a cabo en el campo educativo, específicamente en la escuela Mariscal Sucre. Esta elección permitió realizar observaciones directas en el entorno natural de los estudiantes y los docentes. Según Denzin et al. (2023), la investigación de campo implica la recolección de datos en un entorno natural, lo que proporciona una comprensión más profunda de los fenómenos estudiados. Esto permitió una observación directa de la dinámica del aula y las interacciones entre los participantes.

La población objetivo comprendía a los 800 estudiantes de EGB y los 30 docentes del área de matemáticas de la mencionada institución educativa. Para llevar a cabo el estudio, se seleccionó una muestra representativa de 22 estudiantes de segundo año de EGB y 5 docentes del área de

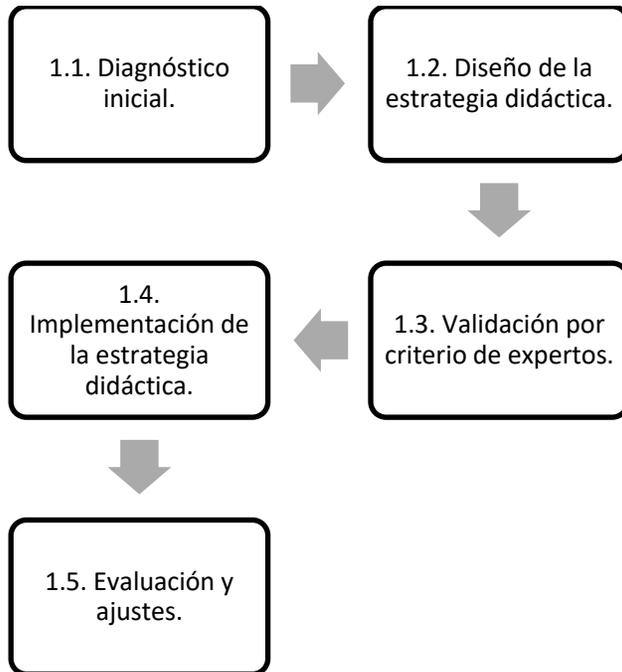
matemáticas. Las variables consideradas en este estudio fueron la variable independiente, que consistió en la estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento numérico, y la variable dependiente, que fue el nivel de desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes. Las dimensiones e indicadores utilizados para medir el nivel de desarrollo del pensamiento numérico en estudiantes de segundo grado se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Dimensiones e indicadores de la variable nivel de desarrollo del pensamiento numérico

Dimensión	Indicadores
Reconocimiento de números	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de números del 1 al 100. - Reconocimiento de secuencias numéricas ascendentes y descendentes. - Asociación de símbolos numéricos con cantidades representadas en objetos o imágenes.
Comprensión de operaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Entendimiento de los conceptos de suma y resta. - Resolución de problemas básicos de suma y resta. - Aplicación de conceptos de suma y resta en situaciones cotidianas.
Razonamiento numérico	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de patrones y secuencias numéricas simples. - Aplicación de estrategias de conteo y agrupamiento para resolver problemas. - Uso de estrategias lógicas para resolver problemas matemáticos simples.
Conceptualización numérica	<ul style="list-style-type: none"> - Comprender el valor posicional de los dígitos en números de dos dígitos. - Describir y comparar cantidades numéricas usando términos como "más grande que" y "menos que". - Representar cantidades numéricas usando modelos o dibujos.

Se evaluó el nivel de desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes utilizando una escala cuantitativa que iba de 0 a 10. Esta escala permitió asignar puntuaciones numéricas a cada uno de los indicadores de las dimensiones evaluadas, proporcionando así una medida precisa del progreso en cada área del pensamiento numérico. El procedimiento seguido para el estudio se dividió en cinco etapas, como se muestra en la Figura 1.

Figura 1. Etapas del estudio



Para la recolección de datos, se emplearon los siguientes instrumentos.

- Cuestionarios para docentes: utilizados para recopilar información sobre las metodologías y prácticas actuales en la enseñanza de matemáticas.
- Evaluaciones de rendimiento académico: utilizadas para medir el progreso en el desarrollo del pensamiento numérico de los estudiantes antes y después de la implementación de la estrategia didáctica.
- Cuestionarios de validación por expertos: utilizados para obtener retroalimentación y validación por parte de un comité de expertos en educación y pensamiento numérico sobre la efectividad de la estrategia didáctica propuesta.

Técnicas utilizadas

- Observaciones en el aula: realizadas para observar la implementación de las estrategias didácticas y el comportamiento de los estudiantes durante las clases de matemáticas.
- Entrevistas grupales a docentes: llevadas a cabo para obtener percepciones y opiniones de los docentes sobre la efectividad de las estrategias didácticas implementadas y para identificar posibles áreas de mejora.

Es importante destacar que los cuestionarios se utilizaron tanto en la etapa de diagnóstico inicial como en la validación por expertos, mientras que las evaluaciones de rendimiento académico se

aplicaron en ambas etapas para medir el progreso de los estudiantes. Las observaciones en el aula y las entrevistas grupales a docentes se llevaron a cabo durante la implementación de la estrategia didáctica para obtener información cualitativa sobre su efectividad y su impacto en el aprendizaje de los estudiantes.

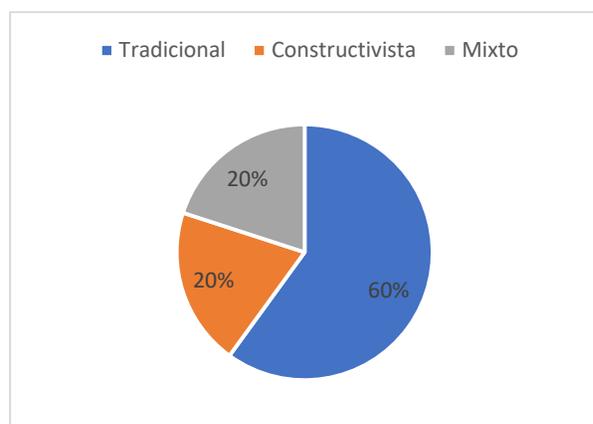
Se realizaron pruebas estadísticas para analizar los datos recopilados durante la evaluación del impacto de la estrategia didáctica en el desarrollo del pensamiento numérico de los estudiantes. Entre las pruebas utilizadas se incluyeron análisis de varianza (ANOVA) para comparar los resultados antes y después de la implementación de la estrategia. En cuanto a la fiabilidad de los instrumentos, se llevaron a cabo análisis de consistencia interna, obteniéndose coeficientes alfa de Cronbach superiores a 0.80, demostrando una alta confiabilidad en los cuestionarios y evaluaciones utilizados en la investigación.

Resultados

1. Diagnóstico inicial

Los resultados de la encuesta a los docentes muestran que, de los 5 docentes encuestados, 3 de ellos indicaron seguir un enfoque pedagógico tradicional en la enseñanza de matemáticas, mientras que 1 docente mencionó utilizar un enfoque constructivista (Figura 2). Además, 1 docente señaló emplear un enfoque mixto, integrando tanto métodos tradicionales como enfoques más innovadores.

Figura 2. Enfoque pedagógico utilizado por docentes



El material manipulativo es el recurso didáctico más utilizado por los docentes, con una frecuencia de uso alta y una efectividad percibida también alta (Tabla 2). Esto sugiere que los docentes consideran que el material manipulativo es una herramienta efectiva para facilitar la comprensión de conceptos matemáticos.

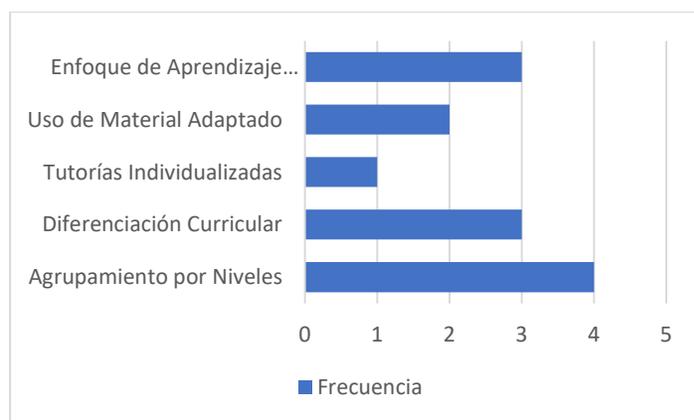
Tabla 2. Utilización de recursos didácticos

Recurso didáctico	Frecuencia de uso	Efectividad percibida
Material manipulativo	Alto	Alta
Tecnologías educativas	Moderado	Moderada
Juegos didácticos	Moderado	Moderada

Por otro lado, aunque las tecnologías educativas y los juegos didácticos tienen una frecuencia de uso y efectividad percibida moderada, su presencia en el aula es notable. Esto indica una tendencia hacia la integración de tecnología y actividades lúdicas en las prácticas pedagógicas, lo que puede enriquecer la experiencia de aprendizaje de los estudiantes y promover un enfoque más interactivo y participativo en la enseñanza de las matemáticas.

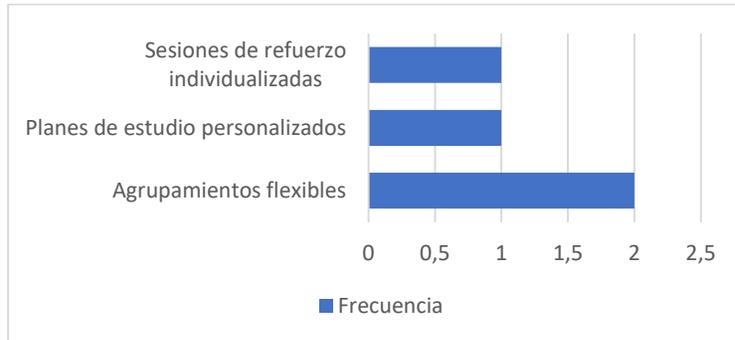
El análisis de las estrategias de adaptación utilizadas por los docentes muestra que el agrupamiento por niveles es la estrategia más común, con cuatro docentes empleándola en sus prácticas pedagógicas (Figura 3). Le sigue el enfoque de aprendizaje basado en proyectos, con una frecuencia de tres docentes. La diferenciación curricular y el uso de material adaptado se utilizan con una frecuencia moderada, con tres y dos docentes respectivamente. Por último, las tutorías individualizadas son la estrategia menos utilizada, con solo un docente implementándolas en su enseñanza.

Figura 3. Estrategias de adaptación



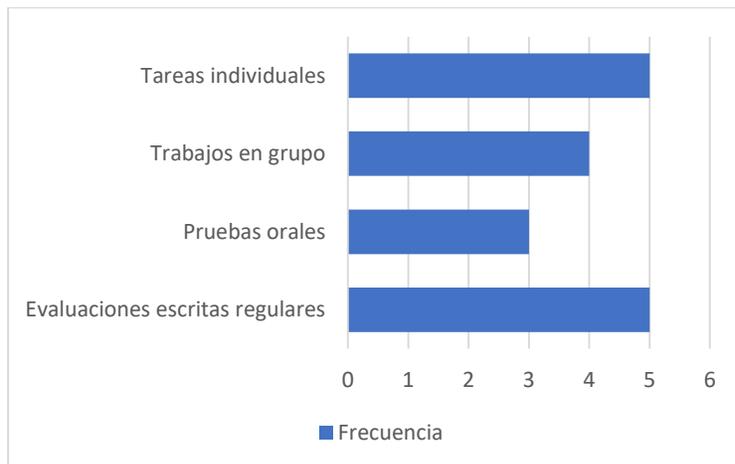
En cuanto a la individualización de la instrucción, se observa la implementación de agrupamientos flexibles y planes de estudio personalizados como prácticas recurrentes entre algunos docentes encuestados (Figura 4). Estos hallazgos sugieren una diversidad de enfoques adaptativos utilizados por los profesores para atender las necesidades de sus estudiantes de segundo año de EGB.

Figura 4. Individualización de la instrucción



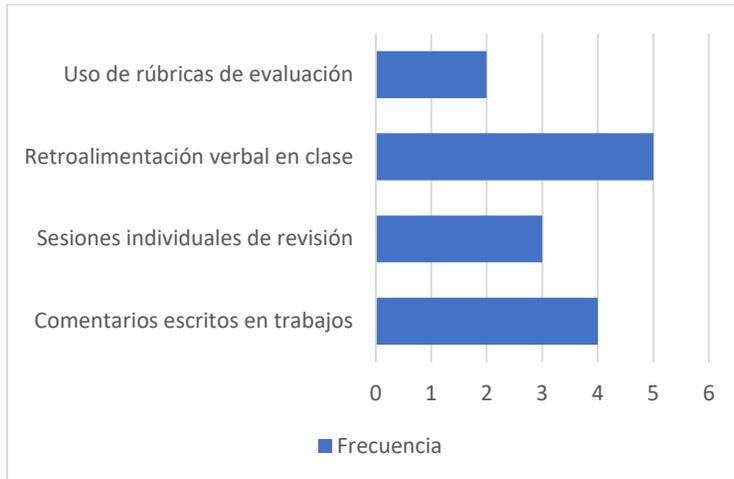
Las prácticas de evaluación más comunes (Figura 5) incluyen evaluaciones escritas regulares y tareas individuales.

Figura 5. Prácticas de evaluación



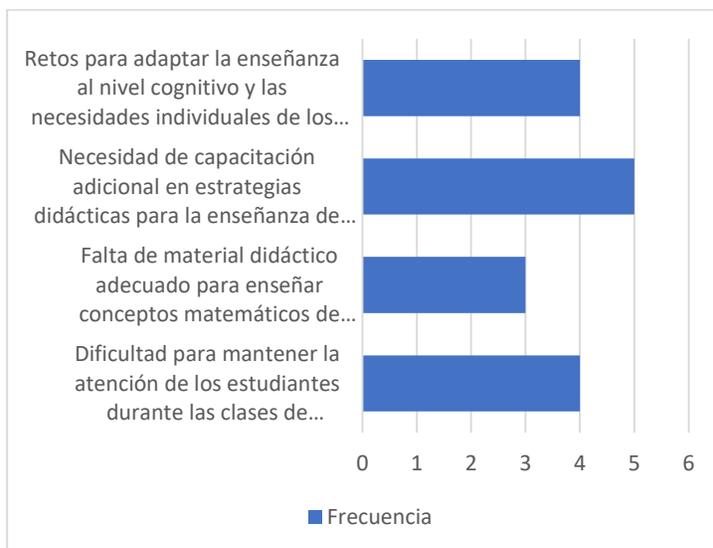
En cuanto a la retroalimentación, se observa una variedad de estrategias utilizadas, como comentarios escritos en trabajos y retroalimentación verbal en clase (Figura 6). Estas prácticas reflejan un enfoque integral para medir el rendimiento y proporcionar retroalimentación efectiva a los estudiantes en matemáticas.

Figura 6. Estrategias de retroalimentación



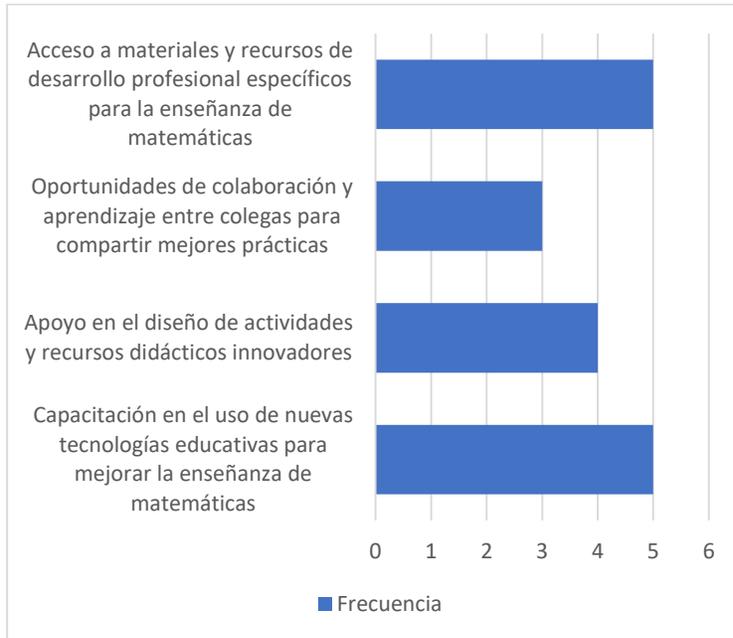
Los docentes identifican varios desafíos en la enseñanza de matemáticas (Figura 7), incluida la dificultad para mantener la atención de los estudiantes y la necesidad de material didáctico adecuado.

Figura 7. Desafíos y dificultades percibidos



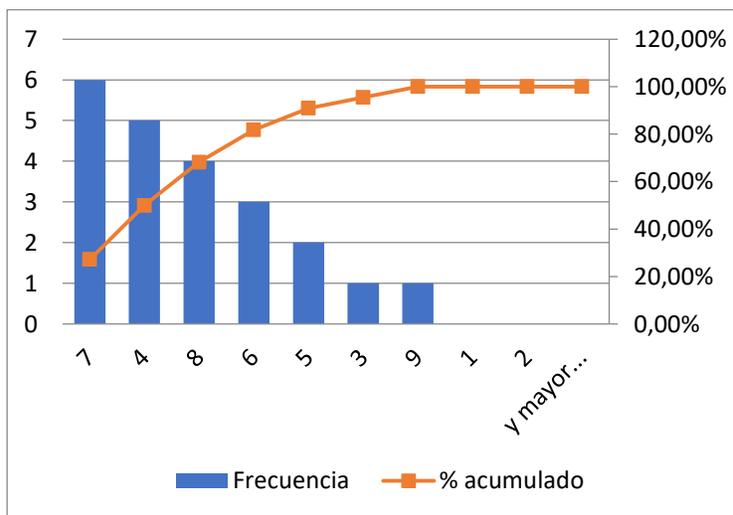
Además, expresan una clara demanda de desarrollo profesional en áreas como el uso de nuevas tecnologías educativas y la colaboración entre colegas para compartir mejores prácticas (Figura 8). Estas percepciones resaltan la importancia de proporcionar apoyo y oportunidades de desarrollo profesional continuo para los docentes en el campo de las matemáticas.

Figura 8. Necesidades de desarrollo profesional



Por otra parte, al analizar los resultados obtenidos del diagnóstico del nivel de pensamiento numérico de los estudiantes antes de la implementación de la estrategia didáctica, se observa que la mayoría muestra un desempeño promedio por debajo de los estándares esperados (Figura 9).

Figura 9. Histograma de la puntuación total por estudiante en la evaluación inicial



Específicamente, los estudiantes muestran dificultades en áreas como la comprensión de operaciones básicas, la aplicación de conceptos en situaciones cotidianas y la conceptualización

numérica (Tabla 2). Aunque algunos indicadores, como la identificación de patrones y secuencias numéricas simples, muestran un desempeño relativamente mejor, la variabilidad en las puntuaciones indica la diversidad de habilidades y conocimientos dentro del grupo estudiantil.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos por indicador de los resultados de la evaluación inicial

Dimensiones	Indicador	Media	Desviación estándar	Máximo	Mínimo
Reconocimiento de números	Identificación de números del 1 al 100	6.27	1.39	9	3
	Reconocimiento de secuencias numéricas ascendentes y descendentes	6.45	1.47	9	4
	Asociación de símbolos numéricos con cantidades representadas en objetos o imágenes	6.55	1.14	8	4
Comprensión de operaciones	Entendimiento de los conceptos de suma y resta	6.59	1.22	9	4
	Resolución de problemas básicos de suma y resta	6.41	1.33	8	4
	Aplicación de conceptos de suma y resta en situaciones cotidianas	6.32	1.46	8	3
Razonamiento numérico	Identificación de patrones y secuencias numéricas simples	6.45	1.53	9	4
	Aplicación de estrategias de conteo y agrupamiento para resolver problemas	6.32	1.32	8	3
	Uso de estrategias lógicas para resolver problemas matemáticos simples	6.55	1.22	9	4
Conceptualización numérica	Comprender el valor posicional de los dígitos en números de dos dígitos	6.55	1.57	9	4
	Describir y comparar cantidades numéricas usando términos como "más grande"	6.68	1.64	9	6

que" y "menos que"				
Representar cantidades numéricas usando modelos o dibujos	6.05	1.53	9	3

Estos resultados resaltan la necesidad de intervenir con una estrategia didáctica efectiva para mejorar el pensamiento numérico de los estudiantes.

2. Diseño de la estrategia didáctica

La estrategia didáctica diseñada para el desarrollo del pensamiento numérico en estudiantes de segundo grado se compone de cuatro fases fundamentales que abarcan desde la evaluación inicial hasta la evaluación final del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Fase 1. Diagnóstico

En esta fase inicial, se llevará a cabo una evaluación exhaustiva del nivel de competencia numérica de los estudiantes. Se emplearán diversas herramientas de evaluación, como pruebas diagnósticas, observaciones en el aula y entrevistas, para identificar las fortalezas y debilidades de cada estudiante en relación con los conceptos numéricos fundamentales.

Fase 2. Diseño y planificación

Una vez completada la fase de diagnóstico, se procederá al diseño y la planificación de la estrategia didáctica. En esta etapa, se establecerán objetivos claros y se diseñarán actividades y materiales educativos adaptados a las necesidades identificadas en la fase de diagnóstico. Se definirán las estrategias de enseñanza y se planificarán las sesiones de aprendizaje de manera detallada.

Fase 3. Implementación

La fase de implementación se centra en la ejecución de las actividades planificadas en la fase anterior. Los docentes guiarán a los estudiantes a través de experiencias de aprendizaje significativas y contextualizadas que promuevan el desarrollo del pensamiento numérico. Se fomentará la participación activa de los estudiantes y se proporcionará retroalimentación constante para apoyar su progreso.

Fase 4. Evaluación y retroalimentación

La última fase de la estrategia consiste en evaluar el progreso de los estudiantes y el impacto de la intervención en el desarrollo del pensamiento numérico. Se utilizarán diversos métodos de evaluación, como pruebas de rendimiento, observaciones en el aula y rúbricas de evaluación, para

medir el logro de los objetivos de aprendizaje. Además, se recopilará retroalimentación de los estudiantes y se realizarán ajustes en la estrategia según sea necesario para mejorar su efectividad.

Las actividades de las que se compone la estrategia por semanas y las indicaciones metodológicas, se describen a continuación.

Semana 1-2. Exploración de conceptos básicos

Sesiones 1-2. Introducción a los números

- Utilización de material manipulativo para representar visualmente los números.
- Juegos interactivos para identificar y emparejar números.

Objetivo: Introducir a los estudiantes al concepto de números y desarrollar habilidades de reconocimiento numérico utilizando material manipulativo.

Indicaciones metodológicas

1. Proporcione a cada estudiante un conjunto de bloques numéricos y tarjetas con números del 1 al 10.
2. Guíe a los estudiantes para que manipulen los bloques numéricos y asocien cada número con su correspondiente tarjeta.
3. Organice juegos interactivos donde los estudiantes emparejen tarjetas numéricas con la cantidad adecuada de objetos, como cuentas o fichas.
4. Fomente la participación activa y el aprendizaje cooperativo en grupos pequeños para maximizar la práctica y la comprensión.

Sesiones 3-4. Conteo y secuencia

- Actividades lúdicas para practicar el conteo hasta 100.
- Uso de canciones y rimas numéricas para fortalecer la secuencia.

Objetivo: Reforzar el conteo hasta 100 y fortalecer la secuencia numérica mediante actividades lúdicas y canciones.

Indicaciones metodológicas

1. Implemente actividades lúdicas que involucren el conteo hasta 100, como juegos de contar objetos en el aula o en el patio escolar.
2. Utilice canciones y rimas numéricas animadas para fortalecer la secuencia numérica y mejorar la memoria auditiva de los estudiantes.

3. Integre movimientos corporales simples, como aplaudir o saltar, para acompañar el conteo y hacerlo más dinámico y entretenido.
4. Proporcione retroalimentación constante y refuerce los conceptos numéricos a través de ejemplos prácticos y situaciones cotidianas.

Semana 3-4. Operaciones básicas - Suma

Sesiones 5-6. Concepto de suma

- Introducción de la suma como la combinación de dos grupos de objetos.
- Juegos prácticos con bloques numéricos para comprender la suma.

Objetivo: Comprender el concepto de suma como la combinación de dos grupos de objetos y practicar habilidades de suma utilizando bloques numéricos.

Indicaciones metodológicas

1. Presente el concepto de suma como la combinación de dos grupos de objetos utilizando materiales manipulativos, como bloques numéricos o cuentas.
2. Realice ejercicios prácticos donde los estudiantes puedan experimentar sumando diferentes cantidades de objetos y registrando los resultados.
3. Promueva la participación activa de los estudiantes en la exploración de la suma a través de juegos interactivos que involucren la combinación de grupos de objetos.
4. Fomente la reflexión y el diálogo en clase para consolidar la comprensión del concepto de suma y su aplicación en situaciones cotidianas.

Sesiones 7-8. Práctica de suma

- Resolución de problemas contextualizados de suma.
- Uso de juegos de mesa que impliquen sumar cantidades.

Objetivo: Aplicar el concepto de suma en la resolución de problemas contextuales y a través de juegos de mesa que impliquen sumar cantidades.

Indicaciones metodológicas

1. Plantee problemas contextualizados que requieran sumar cantidades, como situaciones de compras en una tienda o distribución de objetos entre varios grupos.
2. Proporcione a los estudiantes juegos de mesa que impliquen sumar cantidades, como juegos de cartas o juegos de dados.
3. Establezca actividades de trabajo en parejas o en grupos pequeños donde los estudiantes puedan colaborar para resolver problemas de suma y compartir estrategias.

4. Brinde retroalimentación específica y apoyo individualizado según sea necesario para asegurar que todos los estudiantes comprendan y practiquen efectivamente las habilidades de suma.

Semana 5-6. Operaciones básicas - Resta

Sesiones 9-10. Comprendiendo la resta

- Uso de material manipulativo para representar la resta.
- Ejercicios prácticos para entender la relación entre suma y resta.

Objetivo: Introducir el concepto de resta utilizando material manipulativo y ejercicios prácticos para entender la relación entre suma y resta.

Indicaciones metodológicas

1. Introduzca el concepto de resta utilizando material manipulativo, como bloques numéricos o fichas, para representar visualmente la operación.
2. Realice ejercicios prácticos que ayuden a los estudiantes a comprender la relación entre la suma y la resta, destacando cómo la resta es la inversa de la suma.
3. Proporcione situaciones de la vida cotidiana donde se necesite usar la resta, como compartir objetos entre amigos o restar elementos de un conjunto.

Sesiones 11-12. Práctica de resta

- Resolución de problemas que involucren la resta.
- Actividades de juego que refuercen la habilidad de restar.

Objetivo: Resolver problemas contextualizados que requieran la aplicación de la resta y participar en actividades de juego que refuercen la habilidad de restar.

Indicaciones metodológicas

1. Plantee problemas contextualizados que requieran la aplicación de la resta, como situaciones de separación de objetos o cálculo de cambios en una compra.
2. Organice actividades de juego que refuercen la habilidad de restar, como juegos de roles donde los estudiantes actúen como cajeros y clientes en una tienda.
3. Fomente la colaboración entre los estudiantes al resolver problemas de resta, animándolos a discutir diferentes estrategias y compartir sus métodos de resolución.
4. Proporcione retroalimentación constructiva durante las actividades para corregir errores y reforzar conceptos clave relacionados con la resta.

Semana 7-8. Aplicación de conceptos en situaciones cotidianas

Sesiones 13-14. Problemas de la vida real

- Planteamiento y resolución de problemas matemáticos basados en situaciones cotidianas.
- Integración de la tecnología para explorar aplicaciones educativas interactivas.

Objetivo: Plantear y resolver problemas matemáticos basados en situaciones cotidianas y explorar aplicaciones educativas interactivas para fortalecer habilidades numéricas.

Indicaciones metodológicas

1. Presente problemas matemáticos basados en situaciones cotidianas que los estudiantes puedan encontrar en su entorno, como repartir dulces entre amigos o calcular el cambio en una compra.
2. Fomente la participación activa de los estudiantes en la resolución de estos problemas, alentándolos a utilizar estrategias aprendidas previamente.
3. Utilice recursos tecnológicos, como aplicaciones educativas interactivas o herramientas en línea, para explorar conceptos matemáticos de manera más dinámica y visual.

Sesiones 15-16. Proyecto final - Mi tienda imaginaria

- Creación de una actividad práctica donde los estudiantes simulan tener una tienda y realizan transacciones matemáticas.
- Involucramiento de las familias para apoyar el proyecto.

Objetivo: Crear una actividad práctica donde los estudiantes simulan tener una tienda y realizan transacciones matemáticas, involucrando a las familias para apoyar el proyecto.

Indicaciones metodológicas

1. Organice una actividad práctica donde los estudiantes puedan simular tener una tienda y realizar transacciones matemáticas como la compra y venta de productos.
2. Involucre a las familias invitándolas a participar en el proyecto, ya sea proporcionando materiales para la tienda imaginaria o participando como clientes durante la actividad.
3. Fomente la creatividad y el trabajo en equipo durante la realización del proyecto, permitiendo que los estudiantes asuman roles diferentes, como cajeros, vendedores o clientes, y colaboren para resolver situaciones comerciales planteadas durante la actividad.
4. Al finalizar el proyecto, anime a los estudiantes a reflexionar sobre lo aprendido y a compartir sus experiencias con la clase, destacando los conceptos matemáticos aplicados en la actividad y las habilidades desarrolladas durante el proceso.

Esta estrategia didáctica se implementó de manera integrada en el currículo existente, asegurando que las actividades fueran apropiadas para el nivel de desarrollo cognitivo y las necesidades específicas de los estudiantes de segundo grado. Las sesiones se diseñaron para ser interactivas, participativas y contextualizadas, promoviendo un aprendizaje significativo y el desarrollo efectivo del pensamiento numérico.

3. Validación de la estrategia por criterio de expertos

Para la validación por criterio de expertos, se seleccionó un panel de cinco expertos en el campo de la educación matemática, con una amplia experiencia en la enseñanza y el diseño curricular. Inicialmente, se proporcionó a cada experto una descripción detallada de la estrategia didáctica junto con un cuestionario estructurado que evaluaba diferentes aspectos de la misma. Este cuestionario incluyó los criterios: 1) claridad de los objetivos, 2) coherencia con la literatura existente, 3) relevancia de las actividades propuestas, 4) nivel de adecuación al currículo y 5) viabilidad de implementación.

Los expertos revisaron de manera individual la estrategia y completaron el cuestionario, asignando evaluaciones entre 1 y 10 a cada criterio en función de su percepción y experiencia (Tabla 3). Posteriormente, se llevó a cabo una reunión presencial donde se discutieron los resultados y se resolvieron posibles discrepancias entre las evaluaciones individuales. Para analizar los datos recopilados, se calculó el promedio de las puntuaciones asignadas por cada experto a cada criterio evaluado. Esto permitió obtener una medida objetiva de la percepción global de los expertos sobre la calidad y adecuación de la estrategia didáctica.

Tabla 3. Evaluación de los expertos a la estrategia según cada criterio

Criterio	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Promedio
Claridad de los objetivos	9	8	9	9	8	8.6
Coherencia con la literatura	10	9	10	9	8	9.2
Relevancia de las actividades	9	8	9	8	8	8.4
Nivel de adecuación al currículo	9	8	9	8	8	8.4
Viabilidad de implementación	8	9	8	7	8	8
Total	45	42	45	41	40	42.4

Estos resultados indican que la estrategia recibió una evaluación positiva en todos los criterios, con un promedio general de 8.48 sobre 10. El índice de concordancia resultó ser del 74.8%. Este valor indicó un nivel sustancial de concordancia entre los expertos en la evaluación de la estrategia didáctica. Una concordancia superior al 70% generalmente se considera aceptable (Dorantes-Nova et al., 2016). En este caso, la consistencia en las evaluaciones sugirió una percepción uniforme sobre la calidad y adecuación de la estrategia por parte de los expertos.

Las fortalezas identificadas por los expertos incluyeron la claridad en los objetivos de aprendizaje, la integración efectiva de actividades prácticas y la adaptación al nivel cognitivo de los estudiantes. Asimismo, destacaron la variedad de recursos didácticos utilizados y la adecuada secuencia de las sesiones. Entre las áreas de mejora señalaron la necesidad de mayor diversificación en las estrategias de evaluación, una mayor atención a la diferenciación del aprendizaje y la inclusión de actividades más interactivas para fomentar la participación activa de los estudiantes. Además, sugirieron una mayor atención a la integración de tecnologías educativas y la personalización de la instrucción según las necesidades individuales de los estudiantes.

4. Implementación de la estrategia

Los resultados del protocolo de observación a cinco clases donde se implementó la estrategia se muestran en la tabla 4. Estos resultados muestran la evaluación (escala del 1 al 5) de diferentes aspectos de la implementación de la estrategia didáctica en cinco clases distintas, cada una correspondiente a una sesión específica de la estrategia. Los criterios evaluados incluyen la participación de los estudiantes, su comprensión de los conceptos matemáticos y la interacción entre el docente y los estudiantes durante la clase.

Tabla 4. Resultados de la observación a clases

Criterio	Sesión observada				
	Sesión 3: Conteo y secuencia	Sesión 6: Práctica de suma	Sesión 9: Comprendiendo la resta	Sesión 12: Práctica de resta	Sesión 15: Proyecto final
Participación de estudiantes	4	3	5	4	5
Comprensión de conceptos	3	4	4	3	5
Capacidad para resolver problemas matemáticos	5	4	5	5	4
Expresión verbal de los conceptos aprendidos.	4	4	3	5	5
Interacción docente-estudiante	5	4	5	4	5

Interacción con el material manipulativo.	5	4	5	4	5
Utilización adecuada de las herramientas didácticas.	4	3	5	4	5
Claridad en las explicaciones del docente.	5	4	5	5	4
Enganche y atención de los estudiantes durante las actividades.	4	4	3	5	5
Retroalimentación proporcionada a los estudiantes durante las actividades.	3	4	4	3	5

Se encontró una tendencia general de altos niveles de participación de los estudiantes, comprensión de conceptos y capacidad para resolver problemas matemáticos en todas las sesiones de la estrategia didáctica. La interacción docente-estudiante también se destaca como un aspecto fuerte, con puntuaciones consistentemente altas en todas las sesiones. Además, la interacción con el material manipulativo y la utilización adecuada de las herramientas didácticas se mantuvieron altas en todas las sesiones observadas. Sin embargo, hubo variaciones en la claridad de las explicaciones del docente y la retroalimentación proporcionada a los estudiantes durante las actividades, lo que sugiere áreas potenciales para mejorar la consistencia en la entrega de la instrucción y el feedback. En general, se observó un alto grado de compromiso y atención por parte de los estudiantes durante todas las sesiones, lo que indica una efectiva implementación de la estrategia didáctica en el aula.

5. Evaluación y ajustes.

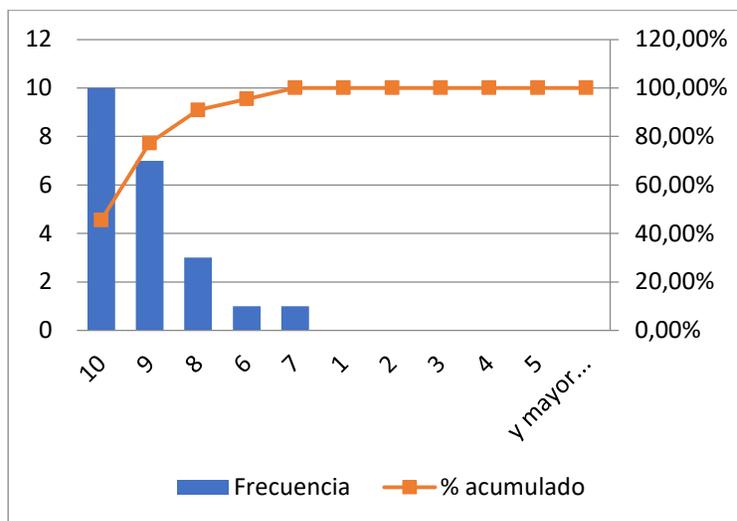
Los resultados de la evaluación de cada indicador después de aplicar la estrategia muestran que, en promedio, los estudiantes han mejorado en todos los aspectos (Tabla 5). Estos resultados indican que, en general, los estudiantes muestran un buen desempeño en todos los indicadores evaluados, con puntajes medios que oscilan entre 8.27 y 8.68 sobre 10. Sin embargo, existe una variabilidad en la comprensión y aplicación de ciertos conceptos, como la resolución de problemas básicos de suma y resta, donde la desviación estándar es relativamente alta (1.36). Esto sugiere que algunos estudiantes pueden necesitar más apoyo o instrucción adicional en estas áreas específicas.

Tabla 5. Estadísticos descriptivos por indicador de los resultados de la evaluación final

Dimensiones	Indicador	Media	Desviación estándar	Máximo	Mínimo
Reconocimiento de números	Identificación de números del 1 al 100	8.55	0.86	10	7
	Reconocimiento de secuencias numéricas ascendentes y descendentes	8.68	1.13	10	6
	Asociación de símbolos numéricos con cantidades representadas en objetos o imágenes	8.68	1.39	10	5
Comprensión de operaciones	Entendimiento de los conceptos de suma y resta	8.59	1.33	10	5
	Resolución de problemas básicos de suma y resta	8.32	1.36	10	5
	Aplicación de conceptos de suma y resta en situaciones cotidianas	8.27	1.12	10	6
Razonamiento numérico	Identificación de patrones y secuencias numéricas simples	8.5	1.1	10	6
	Aplicación de estrategias de conteo y agrupamiento para resolver problemas	8.55	1.57	10	5
	Uso de estrategias lógicas para resolver problemas matemáticos simples	8.45	1.3	10	5
Conceptualización numérica	Comprender el valor posicional de los dígitos en números de dos dígitos	8.32	1.36	10	5
	Describir y comparar cantidades numéricas usando términos como "más grande que" y "menos que"	8.36	1.18	10	7
	Representar cantidades numéricas usando modelos o dibujos	8.45	1.3	10	5

La puntuación total de la evaluación después de implementada la estrategia varía entre 5.58 y 9.58, con una media de 8.58 (Figura 10). Los resultados muestran una tendencia general hacia una mejora en el desempeño de los estudiantes después de la implementación de la estrategia.

Figura 10. Histograma de la puntuación total por estudiante en la evaluación final



Los resultados del análisis estadístico revelan diferencias significativas en las evaluaciones totales antes y después de la implementación de la estrategia didáctica. Utilizando la prueba de análisis de varianza (ANOVA), se encontró una diferencia significativa entre los dos grupos de evaluación ($F = 64.58$, $p < 0.001$). Posteriormente, se llevó a cabo la prueba de comparaciones múltiples de Tukey, que confirmó que las evaluaciones totales después de la implementación fueron significativamente más altas que las evaluaciones totales antes de la implementación (diferencia media = 2.70, IC del 95%: [2.01, 3.38], $p < 0.001$). Estos resultados sugieren que la estrategia didáctica implementada tuvo un impacto positivo en el rendimiento global de los estudiantes en la evaluación.

Después de la implementación de la estrategia didáctica, se realizaron entrevistas grupales a los docentes participantes para recopilar sus impresiones y percepciones sobre la efectividad y la utilidad de la estrategia. Los docentes expresaron una respuesta generalmente positiva hacia la estrategia, destacando varios aspectos.

En primer lugar, señalaron que la estrategia proporcionó una estructura clara y coherente para la enseñanza de los conceptos matemáticos, lo que les permitió abordar de manera más efectiva las necesidades individuales de los estudiantes. Además, resaltaron que la estrategia facilitó la participación activa de los estudiantes y promovió un ambiente de aprendizaje colaborativo en el aula. Los docentes también destacaron la flexibilidad de la estrategia, que les permitió adaptarla

según las necesidades específicas de sus estudiantes y del entorno escolar. Sin embargo, también identificaron áreas de mejora, como la necesidad de más recursos y materiales didácticos para complementar la estrategia, así como una mayor capacitación y apoyo continuo para implementarla de manera efectiva. En general, los docentes consideraron que la estrategia fue beneficiosa para el aprendizaje de los estudiantes y expresaron su disposición a seguir utilizándola en el futuro.

Discusión

Los resultados obtenidos en este estudio sugieren que la implementación de la estrategia didáctica tuvo un impacto positivo en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los conceptos matemáticos. La observación de las clases reveló una mayor participación de los estudiantes, una comprensión más profunda de los conceptos y una interacción más efectiva entre docentes y estudiantes. Estos hallazgos son consistentes con investigaciones previas que han demostrado los beneficios de enfoques pedagógicos activos y centrados en el estudiante en la mejora del rendimiento académico y la motivación (Peñaloza-Ochoa & Ortega-Chasi, 2023; Piedade & Dorotea, 2023; Torres et al., 2023).

La utilización de recursos didácticos, como material manipulativo, tecnologías educativas y juegos didácticos, se asoció con una mayor efectividad en la enseñanza de conceptos matemáticos complejos. Esto respalda la idea de que la variedad de recursos puede ayudar a abordar diferentes estilos de aprendizaje y promover un entendimiento más sólido de los conceptos (González & Muñoz-Repiso, 2017). Además, la adaptación de la enseñanza al nivel cognitivo de los estudiantes fue fundamental para garantizar la comprensión y el éxito académico (Adamuz-Povedano et al., 2021). La estrategia demostró ser efectiva en este sentido al permitir a los docentes personalizar la instrucción según las necesidades individuales de los estudiantes.

Sin embargo, es importante reconocer que aún existen áreas de mejora. Por ejemplo, algunos docentes expresaron la necesidad de más recursos y apoyo para implementar la estrategia de manera efectiva. Esta preocupación coincide con investigaciones previas que han identificado barreras logísticas y de capacitación como desafíos comunes en la implementación de nuevas estrategias educativas (Franco-Zambrano & Franco-Zambrano, 2023; Gago et al., 2020).

Conclusiones

El pensamiento numérico proporciona una base sólida para el éxito en matemáticas y otras disciplinas, así como habilidades fundamentales para la resolución de problemas en la vida cotidiana. Un sólido entendimiento de conceptos numéricos desde edades tempranas no solo promueve el éxito académico continuo, sino que también contribuye al desarrollo cognitivo general y a la capacidad de razonamiento lógico de los estudiantes.

El diagnóstico inicial del nivel de pensamiento numérico de los estudiantes de segundo año de EGB reveló áreas de fortaleza y oportunidades de mejora. Se identificaron habilidades sólidas en áreas como el reconocimiento de números y la comprensión de conceptos básicos de suma y resta. Sin embargo, también se observaron deficiencias en aspectos como la aplicación de estrategias lógicas para resolver problemas matemáticos simples y la comprensión del valor posicional de los dígitos en números de dos dígitos. Estos hallazgos subrayan la importancia de intervenciones pedagógicas dirigidas a fortalecer las áreas de debilidad identificadas.

El diseño de la estrategia didáctica para mejorar el pensamiento numérico en estudiantes de segundo año de EGB se basó en un enfoque holístico que incorporó una variedad de recursos didácticos, adaptaciones al nivel de los estudiantes y la validación por parte de expertos en educación y matemáticas. La estrategia resultante demostró ser sólida y efectiva, con una alta concordancia entre los expertos en cuanto a su calidad y adecuación. Este proceso de diseño y validación garantizó la pertinencia y la eficacia de la estrategia para abordar las necesidades específicas de los estudiantes y promover un aprendizaje significativo de los conceptos numéricos.

Los resultados de la implementación de la estrategia didáctica indican un impacto positivo en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los conceptos matemáticos. La observación de un aumento significativo en la participación activa de los estudiantes, junto con mejoras evidentes en la comprensión de conceptos y habilidades para resolver problemas, subraya la eficacia de la estrategia en el fomento del pensamiento numérico. Estos resultados no solo respaldan la efectividad de la estrategia diseñada, sino que también resaltan su potencial para elevar el rendimiento académico y cultivar una actitud positiva hacia las matemáticas en este grupo de estudiantes.

Referencias

- Adamuz-Povedano, N., Fernández-Ahumada, E., García-Pérez, M. T., & Montejo-Gámez, J. (2021). Developing Number Sense: An approach to Initiate Algebraic thinking in primary education. *Mathematics*, 9(5), 518.
- Albarracín-Villamizar, C. Z., Hernández-Suárez, C. A., & Prada-Núñez, R. (2020). Objetos de aprendizaje y desarrollo de habilidades del pensamiento numérico: Análisis mediante un diseño cuasiexperimental. *Aibi Revista De investigación, administración e ingeniería*, 8(3), 131-137.
- 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.

- Babbie, E. R. (2020). *The practice of social research*. Cengage AU.
- Chun, H., & Sauder, M. (2021). The logic of quantification: institutionalizing numerical thinking. *Theory and Society*, 1-36.
- Cogollo, A. L. M., Padilla, A. M., & Beltrán, S. R. (2021). Implementación de estrategia pedagógica mediada por las TIC para el fortalecimiento del pensamiento numérico en estudiantes de tercer grado de la Institución Educativa “El gas”, San Pelayo, Córdoba. *Revista SEXTANTE*, 24, 2-12.
- De Armas, T. R. A., Carmona, A. A., Correa, J. C. V., & Sépulveda, H. Á. (2023). Desarrollo de pensamiento numérico elemental, usando situaciones problema de estructuras multiplicativas. *Revista Meta: Avaliação*, 15(46), 111-137.
- Denzin, N. K., Lincoln, Y. S., Giardina, M. D., & Cannella, G. S. (Eds.). (2023). *The Sage handbook of qualitative research*. Sage publications.
- Dorantes-Nova, J. A., Hernández-Mosqueda, J. S., & Tobón-Tobón, S. (2016). Juicio de expertos para la validación de un instrumento de medición del síndrome de burnout en la docencia. *Ra ximhai*, 12(6), 327-346.
- Franco-Zambrano, B. M., & Franco-Zambrano, C. N. (2023). Logical-mathematical thinking and creative didactics: study carried out in the eighth grade of the educational circuit 13D01_C07 Ecuador. *Central European Management Journal*, 31(2), 538-546.
- Gago, D. O., Geronimo, R. K. M., & Astucuri, M. A. (2020). Didactic strategies for the development of competences and complex thinking in university students/Estrategias didácticas para el desarrollo de competencias y pensamiento complejo en estudiantes universitarios. *Sophia*, (29), 227-251.
- González, Y. A. C., & Muñoz-Repiso, A. G. V. (2017, October). Development of computational thinking skills and collaborative learning in initial education students through educational activities supported by ICT resources and programmable educational robots. In *Proceedings of the 5th International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturalism* (pp. 1-6).
- Macías, G. F. (2018). Metodología para la investigación cualitativa fenomenológica y/o hermenéutica. *Revista latinoamericana de psicoterapia existencial*, 17, 17-23.
- Navarro Casabuena, L., & Rodríguez Sosa, J. B. (2020). Estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento numérico desde el proceso de enseñanza-aprendizaje del álgebra. *Varona. Revista Científico Metodológica*, (71), 77-80.

- Nouri, J., Zhang, L., Mannila, L., & Norén, E. (2020). Development of computational thinking, digital competence and 21st century skills when learning programming in K-9. *Education Inquiry*, 11(1), 1-17.
- Núñez Gálvez, R. D. P., & Tuesta Vera, G. (2021). Desarrollo del lenguaje y pensamiento numérico en educación inicial: una revisión bibliográfica. *Conrado*, 17(78), 230-233.
- Peñaloza-Ochoa, S., & Ortega-Chasi, P. (2023, October). Computational Thinking as a Didactic Strategy for the Development of Mathematical Competencies in Problem-Solving. In *Latin American Conference on Learning Technologies* (pp. 86-100). Singapore: Springer Nature Singapore.
- Piedade, J., & Dorotea, N. (2023). Effects of Scratch-Based Activities on 4th-Grade Students' Computational Thinking Skills. *Informatics in Education*, 22(3).
- Silva, R., Fonseca, B., Costa, C., & Martins, F. (2021). Fostering computational thinking skills: A didactic proposal for elementary school grades. *Education Sciences*, 11(9), 518.
- Torres, V. C. T., Araque, W. O. A., Romero, A. F., & Martínez, M. C. J. (2023). ICT as a Didactic Strategy to Strengthen Numerical Thinking-Fractions in Students with ADHD. *Migration Letters*, 20(S7), 129-152.