

Estrategia de aprendizaje de cálculo aritmético mediante el juego para mejorar las habilidades matemáticas en estudiantes de sexto año EGB

Arithmetic calculus learning strategy through games to improve mathematical skills in sixth grade EGB students

Gladys Verónica Hidalgo Valentín¹ (gvhidalgov@ube.edu.ec) (<https://orcid.org/0009-0000-7654-3448>)

Gladys Cecilia Lozada Pachacama² (gclozadap@ube.edu.ec) (<https://orcid.org/0009-0007-9525-460X>)

Luis Carlos Fernández Cobas³ (lcfernandezc@ube.edu.ec) (<https://orcid.org/0000-0001-5018-4846>)

Wilber Ortiz Aguilar⁴ (ortizwilber74@gmail.com) (<https://orcid.org/0000-0002-7323-6589>)

Resumen

La relevancia de mejorar el aprendizaje del cálculo aritmético en estudiantes se evidencia en su impacto en el rendimiento académico general y en la preparación para niveles educativos superiores. Este estudio cuasi-experimental, con enfoque mixto, tuvo como objetivo principal evaluar la efectividad de una estrategia lúdica diseñada específicamente para mejorar el rendimiento en cálculo aritmético en estudiantes de sexto año de EGB en la unidad educativa Isabel Robalino. Se seleccionó una muestra de 40 estudiantes, divididos en un grupo experimental, que participó en actividades lúdicas durante 12 semanas, y un grupo control, que continuó con métodos tradicionales. Los métodos aplicados incluyeron pruebas diagnósticas iniciales, cuestionarios de percepción para estudiantes y docentes, pruebas de rendimiento académico, y entrevistas en profundidad a docentes y directivos, complementadas con la consulta a un panel de expertos en educación matemática. Los resultados mostraron que el grupo experimental experimentó una mejora significativa en sus habilidades de cálculo aritmético, en contraste con el grupo control. Además, las percepciones de los estudiantes y docentes fueron altamente positivas, destacando la motivación y el interés generados por las actividades lúdicas,

¹ Unidad Educativa Isabel Robalino, Ecuador

² Unidad Educativa Isabel Robalino, Ecuador

³ Universidad Bolivariana del Ecuador, Durán, Ecuador

⁴ Universidad Bolivariana del Ecuador, Durán, Ecuador

así como su eficacia en la comprensión y aplicación de conceptos matemáticos. La estrategia lúdica implementada demostró ser una herramienta pedagógica efectiva, no solo para mejorar el rendimiento académico, sino también para incrementar el interés y la participación de los estudiantes en el aprendizaje del cálculo aritmético.

Abstract

The relevance of improving arithmetic calculus learning in students is evidenced by its impact on overall academic performance and preparation for higher educational levels. The main objective of this quasi-experimental study, with a mixed approach, was to evaluate the effectiveness of a ludic strategy specifically designed to improve arithmetic calculation performance in sixth grade EGB students at the Isabel Robalino Educational Unit. A sample of 40 students was selected, divided into an experimental group, which participated in ludic activities for 12 weeks, and a control group, which continued with traditional methods. The methods applied included initial diagnostic tests, perception questionnaires for students and teachers, academic performance tests, and in-depth interviews with teachers and administrators, complemented by consultation with a panel of experts in mathematics education. The results showed that the experimental group experienced a significant improvement in their arithmetic calculation skills, in contrast to the control group. In addition, the perceptions of students and teachers were highly positive, highlighting the motivation and interest generated by the play activities, as well as their effectiveness in the understanding and application of mathematical concepts. The implemented ludic strategy proved to be an effective pedagogical tool, not only to improve academic performance, but also to increase students' interest and participation in learning arithmetic calculus.

Palabras clave: cálculo aritmético, actividades lúdicas, rendimiento académico, cuasi-experimental, habilidades matemáticas.

Keywords: arithmetic calculus, ludic activities, academic performance, quasi-experimental, mathematical skills.

Introducción

El aprendizaje del cálculo aritmético en la educación básica constituye un pilar en el desarrollo de habilidades matemáticas fundamentales que acompañan al estudiante a lo largo de su formación académica y vida cotidiana. Este proceso de aprendizaje no solo implica la adquisición de competencias técnicas en la resolución de problemas matemáticos, sino también el desarrollo de un pensamiento lógico-matemático que favorece la capacidad de análisis y la toma de decisiones informadas (Vogel & De Smedt, 2021). Sin embargo, diversas investigaciones han señalado que los estudiantes enfrentan dificultades recurrentes en la comprensión y aplicación del cálculo

aritmético, lo que se traduce en un bajo rendimiento académico en matemáticas y, en ocasiones, en un rechazo hacia la asignatura (Ding et al., 2021; Fonseca & López, 2021).

El análisis de estas dificultades revela que, en muchos casos, las barreras en el aprendizaje del cálculo aritmético están relacionadas con metodologías de enseñanza tradicionales que no logran captar el interés de los estudiantes ni facilitar una comprensión profunda de los conceptos matemáticos (Guzmán et al., 2021). En este contexto, se ha propuesto la implementación de estrategias didácticas innovadoras, como las actividades lúdicas, que buscan transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje en una experiencia más interactiva y significativa para los estudiantes (Ramírez et al., 2019). Las actividades lúdicas, al integrar el juego en la enseñanza, permiten abordar los contenidos matemáticos desde una perspectiva que favorece tanto el disfrute como la asimilación de conceptos complejos, promoviendo un aprendizaje activo y colaborativo (Lizcano, 2023).

La inclusión de actividades lúdicas en la enseñanza del cálculo aritmético también responde a la necesidad de adaptar las estrategias pedagógicas a las características y necesidades de los estudiantes de hoy en día, quienes están inmersos en un entorno digital y constantemente expuestos a estímulos visuales y tecnológicos (Aguirre et al., 2023; Flores et al., 2019). En este sentido, la ludificación del aprendizaje no solo busca mejorar el rendimiento académico, sino también motivar a los estudiantes y desarrollar en ellos una actitud positiva hacia las matemáticas, superando el miedo o la ansiedad que muchas veces genera esta disciplina (Barman & Kjällander, 2022).

Diversos estudios han demostrado que el uso de actividades lúdicas en la enseñanza de las matemáticas puede tener un impacto significativo en la mejora del rendimiento académico y en el desarrollo de habilidades matemáticas específicas, como el cálculo aritmético (Fletcher et al., 2024; Sánchez et al., 2023; Vankúš, 2021). Sin embargo, aún existen debates sobre la efectividad de estas estrategias en diferentes contextos educativos, así como sobre los mecanismos específicos a través de los cuales influyen en el aprendizaje. Por ello, se considera pertinente realizar investigaciones que no solo evalúen el impacto de las actividades lúdicas en el rendimiento académico, sino que también exploren las percepciones y experiencias de los estudiantes y docentes en torno a estas estrategias (Murtagh et al., 2022).

Con base en lo expuesto, el presente estudio se plantea como objetivo evaluar el impacto de una estrategia lúdica en el aprendizaje del cálculo aritmético en estudiantes de sexto año de educación general básica (EGB) de la unidad educativa Isabel Robalino. Se pretende identificar las dificultades más comunes en el aprendizaje de esta habilidad, implementar actividades lúdicas diseñadas para mejorar la comprensión del cálculo aritmético y analizar la evolución del rendimiento académico antes y después de la intervención.

Materiales y métodos

El estudio se diseñó como una investigación cuasi-experimental con un enfoque mixto, que integró métodos cuantitativos y cualitativos. El enfoque cuasi-experimental se seleccionó porque permite comparar los efectos de una intervención en un grupo experimental con un grupo control que no recibe la intervención, pero se asemeja al grupo experimental en otras características. A diferencia de los estudios experimentales puros, los cuasi-experimentales no asignan aleatoriamente a los participantes a los grupos, lo que puede limitar el control sobre variables externas. Sin embargo, en este estudio, el diseño cuasi-experimental es adecuado dado que se utilizaron dos grupos distintos: uno que participó en las actividades lúdicas y otro que continuó con el método tradicional (Hernández et al., 2017). Esta configuración permitió evaluar el impacto de la intervención de manera efectiva mientras se controlaban variables externas en la medida de lo posible.

El enfoque mixto se adoptó para combinar las fortalezas de los métodos cuantitativos y cualitativos, proporcionando una visión más completa del fenómeno estudiado. Los métodos cuantitativos, a través de pruebas diagnósticas y pruebas de rendimiento académico, ofrecieron datos objetivos sobre el impacto de la estrategia lúdica en el aprendizaje del cálculo aritmético. Estos datos permitieron una evaluación rigurosa de la eficacia de la intervención y la comparación de resultados entre los grupos experimental y control.

Por otro lado, los métodos cualitativos, que incluyeron entrevistas a docentes y consultas con expertos, permitieron obtener una comprensión más profunda de las percepciones y experiencias relacionadas con la implementación de la estrategia lúdica. Estas entrevistas proporcionaron información valiosa sobre la viabilidad de la intervención, su aceptación entre los docentes y posibles áreas de mejora, contribuyendo a la validación y ajuste de la estrategia.

El alcance del estudio es tanto descriptivo como explicativo (Hernández-Sampieri et al., 2017). Descriptivamente, el estudio documenta la implementación y los efectos de una estrategia lúdica en un contexto educativo específico, proporcionando detalles sobre cómo se llevó a cabo la intervención y su impacto en el aprendizaje del cálculo aritmético. Explicativamente, el estudio busca entender los mecanismos a través de los cuales la estrategia lúdica influye en el aprendizaje, explorando tanto los resultados medibles (mejora en el rendimiento académico) como las percepciones de los participantes sobre la efectividad de la intervención.

La población del estudio estuvo compuesta por 160 estudiantes de sexto año de EGB de la unidad educativa Isabel Robalino. De esta población, se seleccionó una muestra de 40 estudiantes del sexto año, paralelo "B", lo que representó el 25% de la población total (Tabla 1). Esta muestra se dividió en dos grupos de 20 estudiantes cada uno: el grupo experimental, que participó en las actividades lúdicas diseñadas para potenciar el aprendizaje del cálculo aritmético, y el grupo

control, que continuó con el método tradicional de enseñanza. Además de los estudiantes, el estudio incluyó la participación de 3 directivos de la institución, quienes representaron el 100% de los directivos, y 2 profesores de matemáticas, que correspondieron al 18,18% del total de profesores de la institución.

Tabla 1. Población y muestra

Sujetos	Población	Muestra	Porcentaje
Directivos	3	3	100%
Profesores	11	2	18,18%
Estudiantes	160	40	25%

Fuente: Datos del archivo AMIE (Archivo maestro de la Institución Educativa)

Para garantizar una evaluación exhaustiva y precisa del impacto de la estrategia lúdica, se utilizaron diversos instrumentos de recolección de datos, cada uno orientado a capturar aspectos específicos del proceso de enseñanza-aprendizaje y la percepción de los participantes. Los instrumentos incluyeron pruebas diagnósticas, cuestionarios de percepción, pruebas de rendimiento académico, entrevistas a directivos y docentes, y consulta a expertos.

Al inicio del estudio, se llevaron a cabo entrevistas con 3 directivos de la institución y 2 docentes de matemáticas. Las entrevistas a los directivos se centraron en aspectos organizativos y en la viabilidad de implementar la estrategia lúdica en el contexto escolar. Se exploraron temas como el apoyo institucional a la intervención, los recursos disponibles y las expectativas sobre el impacto de la estrategia en el aprendizaje de los estudiantes.

Las entrevistas a los docentes de matemáticas se enfocaron en entender sus perspectivas sobre las dificultades que enfrentan los estudiantes en el cálculo aritmético y en la efectividad percibida de métodos de enseñanza alternativos. Se discutieron sus experiencias previas con estrategias lúdicas, sus expectativas para la intervención y cualquier ajuste necesario en su práctica pedagógica para integrar la estrategia propuesta.

Antes de iniciar la intervención, se aplicaron pruebas diagnósticas a ambos grupos, el experimental y el control, para establecer una línea base del nivel de cálculo aritmético. Estas pruebas se diseñaron para evaluar competencias clave en cálculo aritmético, como operaciones básicas y resolución de problemas matemáticos sencillos. Se administraron en un entorno estandarizado para asegurar la consistencia en las condiciones de evaluación. Los resultados de estas pruebas proporcionaron una medida inicial del conocimiento y habilidades en cálculo aritmético, lo que facilitó la comparación de los progresos logrados a lo largo del estudio.

Posteriormente, se implementó la estrategia lúdica en el grupo experimental durante un período de 12 semanas. Durante este tiempo, se monitorearon y ajustaron continuamente las actividades según el progreso observado en los estudiantes.

Durante y al final de la intervención, se administraron cuestionarios de percepción a estudiantes y docentes para evaluar la efectividad de las actividades lúdicas. Los cuestionarios para los estudiantes incluyeron preguntas sobre la diversión y el interés generado por las actividades, así como sobre la facilidad o dificultad que experimentaron al aprender conceptos matemáticos de manera lúdica. Se utilizaron escalas de Likert para medir el grado de acuerdo con diversas afirmaciones relacionadas con su experiencia.

Para los docentes, los cuestionarios abordaron la efectividad pedagógica de la intervención, incluyendo la percepción sobre la implementación, su impacto en la dinámica de la clase, y la relación entre las actividades lúdicas y los logros académicos de los estudiantes. También incluyeron preguntas abiertas para obtener comentarios detallados y recomendaciones.

El coeficiente Alfa de Cronbach indicó una alta fiabilidad de los cuestionarios utilizados en el estudio. Para los cuestionarios de percepción de los estudiantes, el coeficiente fue 0.85, mientras que para los cuestionarios de los docentes fue 0.78. Ambos valores superaron el umbral recomendado de 0.70, confirmando una buena consistencia interna y validez en la medición de las percepciones sobre la efectividad de las actividades lúdicas.

Asimismo, se realizaron pruebas de rendimiento académico para medir el impacto de la estrategia lúdica en el aprendizaje de los estudiantes. Las pruebas incluyeron problemas de cálculo aritmético similares a los abordados durante las actividades lúdicas y problemas nuevos para evaluar la transferencia de habilidades (Tabla 2). Se administraron bajo condiciones estandarizadas para garantizar la fiabilidad de los resultados. Los resultados de estas pruebas proporcionaron una medida cuantitativa del impacto de la estrategia lúdica en el aprendizaje del cálculo aritmético.

Tabla 2. Variables medidas y sus dimensiones

VARIABLES	DIMENSIONES
Habilidad en cálculo aritmético	- Exactitud en operaciones básicas (suma, resta, multiplicación, división). - Resolución de problemas aritméticos y problemas nuevos.
Transferencia de habilidades	- Aplicación de habilidades en problemas no previamente practicados. - Adaptación a nuevos contextos y situaciones.

Variables	Dimensiones
Precisión y exactitud	<ul style="list-style-type: none"> - Corrección en la resolución de problemas matemáticos complejos. - Capacidad para realizar cálculos precisos y justificar resultados.
Descubrimiento de patrones	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de patrones geométricos en juegos y objetos. - Aplicación de patrones para la resolución de problemas matemáticos.
Análisis e interpretación estadística	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación de datos estadísticos. - Uso de TIC para calcular medidas de tendencia central. - Aplicación de información en contextos reales.

Las pruebas de rendimiento académico se evaluaron en una escala de 1 a 10 puntos de la forma que se muestra en la tabla 3.

Tabla 3. Escala de evaluación

Escala de evaluación	Descripción del desempeño
1 a 3 puntos	Bajo desempeño: dificultades significativas y comprensión limitada.
4 a 6 puntos	Desempeño medio: precisión variable y comprensión básica.
7 a 8 puntos	Alto desempeño: buena precisión y comprensión sólida.
9 a 10 puntos	Desempeño excelente: alta precisión y comprensión completa.

Para analizar los datos, se emplearon las siguientes pruebas estadísticas: la prueba T de Student para muestras independientes se utilizó para comparar el rendimiento en cálculo aritmético entre el grupo experimental y el grupo control. El ANOVA de un factor evaluó las diferencias en el rendimiento dentro del grupo experimental antes y después de la intervención. Además, la prueba de Chi-Cuadrado analizó las percepciones de estudiantes y docentes sobre la efectividad de las actividades lúdicas.

Al final del estudio, se realizaron consultas con un panel de cinco expertos en educación matemática para validar la estrategia lúdica implementada. Los expertos fueron seleccionados por su experiencia en la enseñanza y su conocimiento en metodologías educativas innovadoras. Se llevaron a cabo entrevistas estructuradas y se administraron cuestionarios para obtener una evaluación detallada de la estrategia. Los expertos revisaron los resultados obtenidos y

proporcionaron su evaluación sobre la efectividad de la estrategia y las posibles mejoras. Para medir las dimensiones evaluadas, se utilizó una escala de Likert de 1 a 10 puntos, donde 1 representaba una valoración muy baja y 10 una valoración muy alta. Esta consulta ayudó a interpretar los hallazgos en un contexto más amplio, para asegurar que la estrategia lúdica no solo fue efectiva en el contexto específico del estudio, sino que también se alineaba con las mejores prácticas y teorías en educación matemática.

Resultados

Las entrevistas realizadas con 3 directivos de la unidad educativa Isabel Robalino al inicio del estudio proporcionaron información clave sobre la viabilidad y el apoyo institucional para la implementación de la estrategia lúdica. Los directivos expresaron un sólido compromiso con la intervención, destacando la importancia de innovar en la enseñanza de matemáticas. Apreciaron la estrategia lúdica como una herramienta que se alinea con los objetivos educativos de la institución, y vieron en ella una oportunidad para modernizar el enfoque pedagógico y mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

En cuanto a los recursos disponibles, los directivos confirmaron que la institución cuenta con los materiales y la tecnología necesarios para llevar a cabo las actividades lúdicas. Sin embargo, señalaron la necesidad de actualizar algunos recursos y proporcionar formación adicional a los docentes para maximizar el impacto de la estrategia. Reconocieron que la capacitación del personal es crucial para una implementación efectiva, y se comprometieron a facilitar el tiempo y los recursos necesarios para ello.

Las expectativas de los directivos respecto al impacto de la estrategia lúdica fueron altamente positivas. Esperan que las actividades lúdicas no solo mejoren las habilidades aritméticas de los estudiantes, sino que también incrementen su motivación y participación en las clases de matemáticas. Consideraron que la metodología innovadora contribuirá a una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos, haciendo el aprendizaje más interactivo y atractivo para los estudiantes.

Sin embargo, los directivos también identificaron algunos desafíos potenciales. Estos incluyeron la necesidad de ajustar los tiempos de clase para integrar las nuevas actividades y la posible resistencia al cambio por parte de algunos docentes. Para enfrentar estos desafíos, recomendaron la planificación de sesiones de formación para el personal docente y la integración gradual de las actividades lúdicas en el currículo, con el objetivo de asegurar una transición fluida y efectiva hacia el nuevo enfoque pedagógico.

Las entrevistas con los dos docentes de matemáticas ofrecieron una visión detallada sobre sus perspectivas y experiencias con la enseñanza del cálculo aritmético y la implementación de

métodos alternativos. Los docentes identificaron varias dificultades comunes que enfrentan los estudiantes, destacando que "muchos estudiantes tienen problemas para entender y aplicar los conceptos básicos de cálculo aritmético", lo que afecta su rendimiento académico. Uno de los docentes comentó que "la falta de motivación y el poco interés en las matemáticas son desafíos constantes que enfrentamos".

Respecto a los métodos de enseñanza alternativos, ambos docentes expresaron una actitud positiva hacia las estrategias lúdicas. Ambos habían tenido experiencias limitadas pero positivas con actividades lúdicas en el pasado. Uno de los docentes dijo: "He usado juegos en algunas ocasiones y he visto que los estudiantes se involucran más y comprenden mejor los conceptos". Sin embargo, señalaron que estas experiencias no habían sido sistemáticas ni suficientemente integradas en su práctica diaria.

En cuanto a las expectativas sobre la intervención, los docentes esperaban que la estrategia lúdica "mejorara la comprensión de los estudiantes sobre conceptos aritméticos y aumentara su participación en clase". No obstante, también reconocieron que la implementación de la estrategia lúdica requeriría ajustes significativos en su práctica pedagógica. Uno de ellos mencionó: "Necesitaremos adaptar nuestras lecciones y materiales para incorporar las actividades lúdicas de manera efectiva, y esto podría requerir formación adicional".

En resumen, las entrevistas con los docentes de matemáticas revelaron una comprensión clara de las dificultades actuales en el aprendizaje del cálculo aritmético, una disposición positiva hacia la estrategia lúdica, y la necesidad de ajustar su práctica pedagógica para integrar efectivamente la nueva metodología.

Estrategia de aprendizaje de cálculo aritmético mediante el juego para mejorar las habilidades matemáticas en estudiantes de sexto año EGB de la unidad educativa Isabel Robalino

Esta estrategia se basó en el uso de actividades lúdicas para fortalecer competencias clave en cálculo aritmético, facilitando un aprendizaje más dinámico y motivador. El objetivo general de la estrategia es mejorar las habilidades matemáticas fundamentales en los estudiantes, específicamente en las áreas de operaciones básicas, resolución de problemas, identificación de patrones geométricos, y análisis estadístico, mediante la implementación de actividades lúdicas y juegos diseñados para motivar y comprometer a los alumnos en el aprendizaje matemático.

Metodología

La estrategia se implementó a lo largo de 12 semanas con sesiones de 45 minutos, divididas en actividades semanales. Cada sesión incluyó lo siguiente.

1. Actividad inicial (10 minutos): se introdujo el tema y los objetivos de la sesión mediante un juego breve que motivó el interés de los estudiantes. Durante esta fase, se utilizaron técnicas como la "lluvia de ideas" y preguntas orientadoras para conectar los conceptos matemáticos con experiencias cotidianas de los estudiantes.
2. Desarrollo de actividades (25 minutos): se realizaron actividades lúdicas específicas, como juegos de mesa matemáticos, competencias por equipos y desafíos interactivos, enfocados en las dimensiones y variables establecidas. Las actividades incluyeron elementos multimedia, como aplicaciones educativas y recursos digitales, para aumentar el compromiso y el interés de los estudiantes.
3. Reflexión y cierre (10 minutos): se llevó a cabo una discusión grupal sobre las actividades realizadas, se resolvieron dudas y se reflexionó sobre el aprendizaje adquirido. Esta fase también incluyó la creación de un portafolio personal de cada estudiante, donde registraron sus avances, descubrimientos y áreas de mejora.

Actividades lúdicas

1. Carrera de Fracciones

- Objetivo: Mejorar la comprensión y operación con fracciones.
- Descripción: Los estudiantes se dividieron en equipos. Cada equipo recibió una serie de tarjetas con fracciones y operaciones (suma, resta, multiplicación, división). En cada ronda, resolvieron correctamente la operación de fracciones para avanzar en un tablero de juego. El equipo que llegó primero al final del tablero ganó.
- Materiales: tarjetas con fracciones, un tablero de juego, fichas.

2. Geometría con Cuerpos Sólidos

- Objetivo: Fortalecer el reconocimiento y análisis de cuerpos geométricos.
- Descripción: Los estudiantes crearon diferentes cuerpos geométricos utilizando plastilina o materiales reciclables (cartón, botellas). Luego, clasificaron y calcularon el volumen y área de los cuerpos sólidos que construyeron. La actividad finalizó con una exposición grupal donde explicaron las propiedades de sus construcciones.
- Materiales: plastilina, cartón, tijeras, pegamento, reglas, calculadoras.

3. Mercado de Enteros

- Objetivo: Practicar operaciones con números enteros en situaciones cotidianas.
- Descripción: Se organizó un "mercado" donde cada estudiante tenía una cierta cantidad de números enteros (positivos y negativos) representando dinero. Debieron "comprar" y "vender" productos usando estos números, realizando operaciones para calcular su saldo final. El objetivo fue finalizar con la mayor cantidad de "dinero".

- Materiales: tarjetas con números enteros, fichas representando productos, calculadoras.
4. Desafío de Coordenadas
- Objetivo: Desarrollar habilidades para ubicar puntos en el plano cartesiano.
 - Descripción: Los estudiantes se dividieron en parejas. Cada pareja recibió un conjunto de coordenadas que debieron ubicar en un plano cartesiano grande (dibujado en el piso o en una pizarra). Unieron los puntos siguiendo un orden específico para descubrir una figura escondida. Ganó la pareja que descubrió primero la figura.
 - Materiales: cinta adhesiva o tiza para el plano cartesiano, tarjetas con coordenadas, regla.
5. Bingo Matemático
- Objetivo: Reforzar el cálculo mental y la rapidez para resolver problemas matemáticos.
 - Descripción: Se jugó un bingo tradicional, pero en lugar de números, cada casilla contenía un problema matemático sencillo (sumas, restas, multiplicaciones, divisiones). El maestro decía un resultado, y los estudiantes debían buscar en su tarjeta el problema que correspondía a ese resultado. Ganó quien completó primero una línea o toda la tarjeta.
 - Materiales: tarjetas de bingo personalizadas, fichas o marcadores.
6. Exploradores de Patrones
- Objetivo: Identificar y extender patrones numéricos y geométricos.
 - Descripción: Los estudiantes buscaron patrones en secuencias de números o figuras geométricas. Luego, crearon su propio patrón y desafiaron a sus compañeros a continuar la secuencia. Se otorgaron puntos por la complejidad y creatividad del patrón.
 - Materiales: papel, lápices de colores, reglas, calculadoras.
7. Estadística en Acción
- Objetivo: Introducir conceptos básicos de estadística usando datos reales.
 - Descripción: Los estudiantes recogieron datos simples de su entorno (número de hermanos, colores favoritos, etc.) y los organizaron en tablas y gráficos. Posteriormente, interpretaron los resultados y presentaron sus conclusiones. La actividad finalizó con un debate sobre los resultados más sorprendentes.
 - Materiales: hojas de registro, lápices, papel milimetrado.
8. La Torre de Operaciones
- Objetivo: Practicar y mejorar las habilidades en operaciones combinadas (suma, resta, multiplicación, división).

- Descripción: Los estudiantes se dividieron en grupos y cada grupo recibió una torre construida con bloques (puede ser de Jenga o bloques similares). Cada bloque tenía una operación matemática escrita. Al extraer un bloque, el grupo resolvió la operación correctamente para mantener el bloque y avanzar en el juego. Ganó el grupo con más bloques correctos al final del juego.
- Materiales: bloques de construcción (con operaciones matemáticas escritas), pizarras pequeñas, marcadores.

9. Cazadores de Ángulos

- Objetivo: Identificar y medir diferentes tipos de ángulos (agudos, obtusos, rectos).
- Descripción: Los estudiantes se convirtieron en "cazadores de ángulos". Se les entregó un transportador de ángulos y una lista de tipos de ángulos que debían encontrar en su entorno escolar (puertas, ventanas, esquinas, etc.). Luego, midieron cada ángulo encontrado y los clasificaron correctamente en sus cuadernos.
- Materiales: transportadores de ángulos, hojas de registro, lápices.

10. Circuito Matemático

- Objetivo: Resolver problemas matemáticos mientras se participa en una actividad física.
- Descripción: Se organizó un circuito de estaciones dentro del aula o en el patio, donde cada estación presentaba un desafío matemático (por ejemplo, resolver una ecuación, calcular el área de una figura, etc.). Los estudiantes resolvieron el problema en cada estación antes de pasar a la siguiente. La actividad combinó ejercicio físico con resolución de problemas matemáticos.
- Materiales: tarjetas con problemas matemáticos, conos o marcadores de estaciones, cronómetro.

11. Subasta de Números Decimales

- Objetivo: Comprender el valor posicional de los números decimales y su ordenación.
- Descripción: Los estudiantes participaron en una "subasta" de números decimales, donde se les asignó una cantidad ficticia de dinero. Se mostraron diferentes números decimales en una pantalla y los estudiantes pujaron por el número más cercano a uno dado por el maestro (por ejemplo, el más cercano a 5,0). Quien ofreció más dinero y tuvo razón ganó el número. Al final, el estudiante con los números más valiosos ganó la subasta.
- Materiales: pizarras o tarjetas con números decimales, fichas de "dinero", pizarras.

12. Viaje al Espacio Matemático

- Objetivo: Aplicar conceptos de geometría y medición en la resolución de problemas espaciales.

- Descripción: En esta actividad temática, los estudiantes fueron "astronautas" que debieron completar misiones espaciales resolviendo problemas relacionados con la geometría y la medición. Por ejemplo, calcularon el área y perímetro de una nave espacial, determinaron las coordenadas para aterrizar en un planeta, o usaron la simetría para diseñar un escudo protector. Cada misión completada correctamente acercó a los estudiantes a su objetivo final: salvar la galaxia.
- Materiales: mapas espaciales (con coordenadas), figuras geométricas, reglas, compases.

Adaptaciones y diferenciación

Para atender a la diversidad del alumnado, la estrategia incluyó:

1. Adaptación de niveles de dificultad: las actividades se ajustaron a diferentes niveles de habilidad para asegurar que todos los estudiantes pudieran participar y beneficiarse de la estrategia.
2. Apoyo adicional: se ofreció apoyo adicional a estudiantes que presentaban dificultades, mediante tutorías personalizadas y la asignación de tareas complementarias.
3. Incorporación de estilos de aprendizaje: se tomaron en cuenta los diferentes estilos de aprendizaje (visual, auditivo, kinestésico) para diseñar las actividades, asegurando que cada estudiante pudiera aprender de la manera más efectiva.

Evaluación

1. Observación Directa: se evaluó de manera continua el desempeño y la participación de los estudiantes durante las actividades.
2. Pruebas de Rendimiento: se aplicaron pruebas diagnósticas iniciales y finales para medir el progreso en las habilidades aritméticas.
3. Cuestionarios de Percepción: se realizaron encuestas a estudiantes y docentes para evaluar la efectividad y el impacto de las actividades lúdicas.

Ajustes y retroalimentación

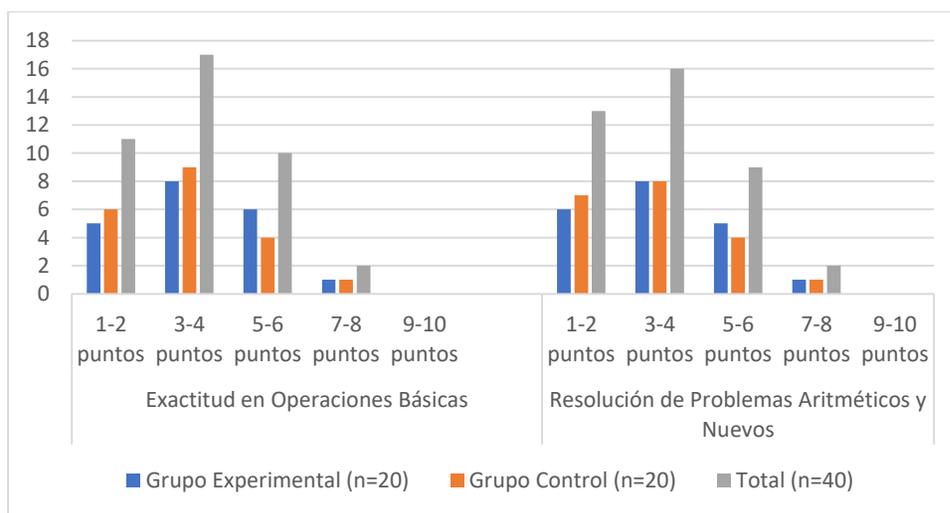
Se incorporaron ajustes según las observaciones y retroalimentación obtenida durante la implementación. Los ajustes incluyeron la diversificación de materiales, la adaptación de las actividades a diferentes niveles de habilidad y la integración de nuevas estrategias pedagógicas basadas en la respuesta de los estudiantes. Estos cambios se implementaron para perfeccionar la estrategia y asegurar su eficacia en diferentes contextos educativos.

Resultados de las pruebas diagnósticas iniciales

Los resultados de las pruebas diagnósticas iniciales revelaron que tanto el grupo experimental como el grupo control presentaron niveles bajos en las competencias evaluadas, lo que confirma el bajo rendimiento en cálculo aritmético de los estudiantes al inicio del estudio.

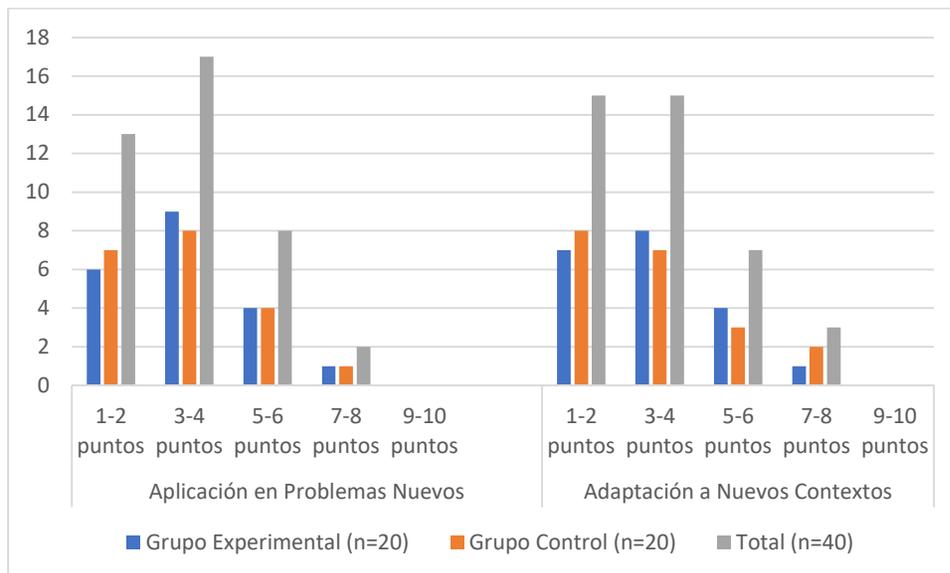
En cuanto a la exactitud en operaciones básicas (Figura 1), los datos mostraron que el 25% (5 de 20) de los estudiantes del grupo experimental y el 30% (6 de 20) del grupo control obtuvieron puntuaciones muy bajas (1-2 puntos). Esta tendencia también se reflejó en la resolución de problemas aritméticos y nuevos, donde el 30% (6 de 20) del grupo experimental y el 35% (7 de 20) del grupo control se ubicaron en las puntuaciones más bajas. Estos resultados sugieren que los estudiantes enfrentaron serias dificultades tanto en operaciones básicas como en la resolución de problemas matemáticos al inicio del estudio.

Figura 1. Resultados de las pruebas diagnósticas iniciales: habilidad en cálculo aritmético



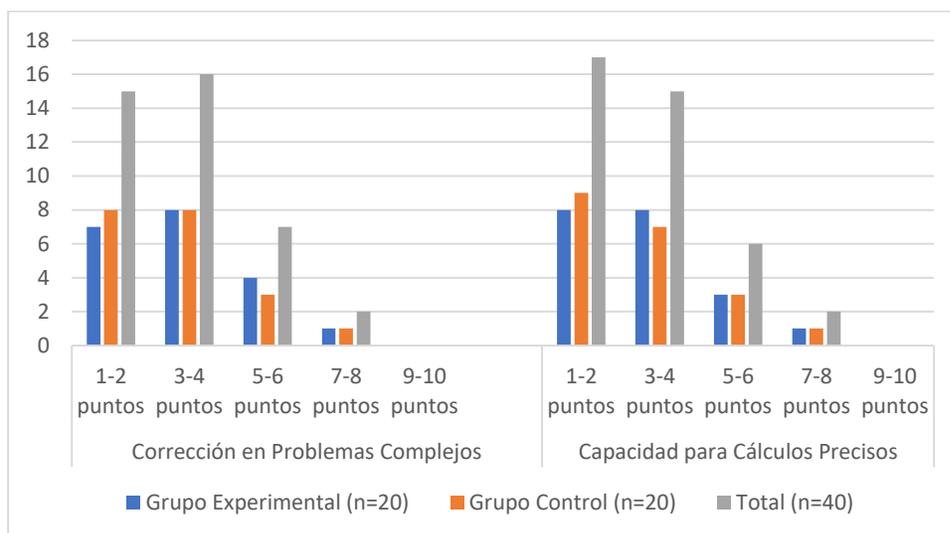
La transferencia de habilidades mostró resultados similares, con un 30% (6 de 20) en el grupo experimental y un 35% (7 de 20) en el grupo control ubicados en el rango más bajo para la aplicación en problemas nuevos (Figura 2). En cuanto a la adaptación a nuevos contextos, el 35% (7 de 20) del grupo experimental y el 40% (8 de 20) del grupo control también se encontraron en las puntuaciones más bajas. Estos datos reflejan las dificultades de los estudiantes para aplicar y adaptar sus habilidades a nuevas situaciones.

Figura 2. Resultados de las pruebas diagnósticas iniciales: transferencia de habilidades



En la precisión y exactitud en problemas complejos, el 35% (7 de 20) de los estudiantes del grupo experimental y el 40% (8 de 20) del grupo control se ubicaron en las puntuaciones más bajas (Figura 3). Esto indica una baja capacidad para realizar cálculos precisos y justificar resultados.

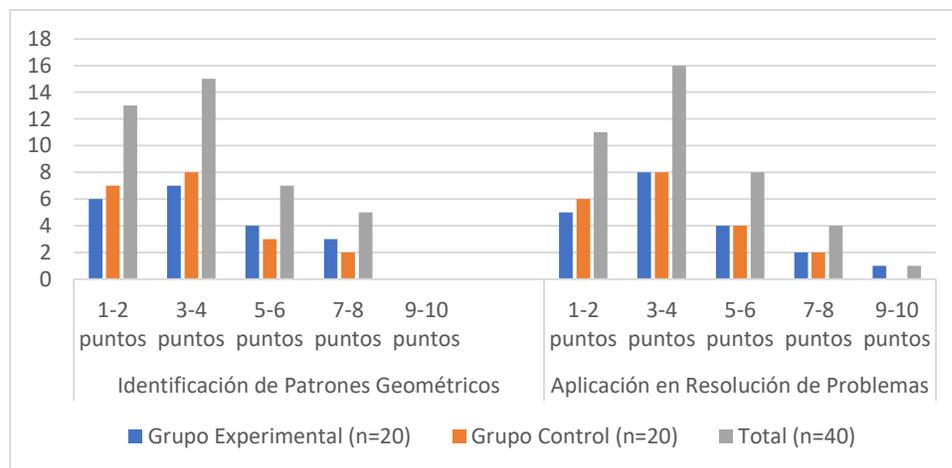
Figura 3. Resultados de las pruebas diagnósticas iniciales: precisión y exactitud



La identificación de patrones geométricos y la aplicación en la resolución de problemas también revelaron deficiencias significativas, con un 30% (6 de 20) y un 25% (5 de 20) en el grupo

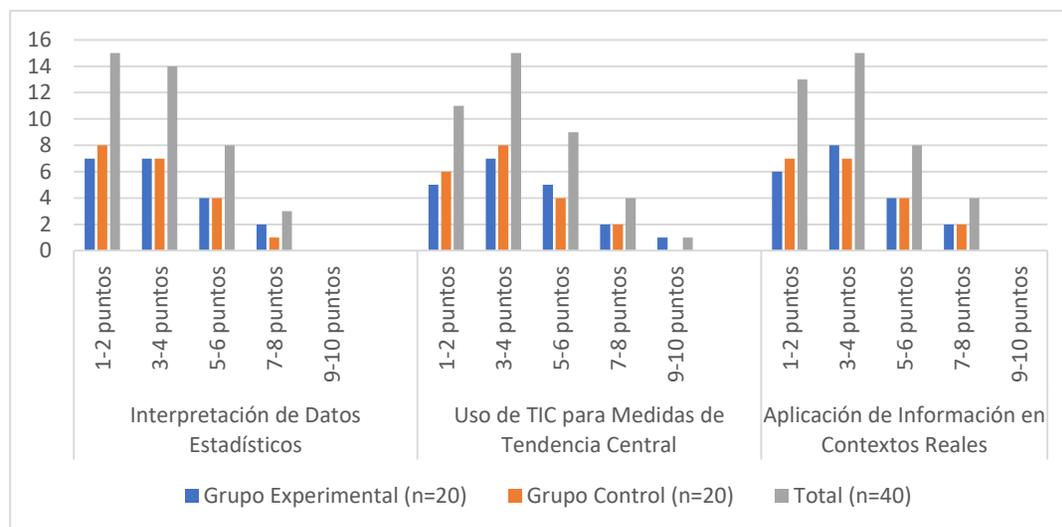
experimental y un 35% (7 de 20) y un 30% (6 de 20) en el grupo control, respectivamente, ubicados en las escalas más bajas (Figura 4).

Figura 4. Resultados de las pruebas diagnósticas iniciales: descubrimiento de patrones



Finalmente, en el análisis e interpretación estadística, el 35% (7 de 20) del grupo experimental y el 40% (8 de 20) del grupo control obtuvieron las puntuaciones más bajas en la interpretación de datos estadísticos (Figura 6). En el uso de TIC para calcular medidas de tendencia central, el 25% (5 de 20) en el grupo experimental y el 30% (6 de 20) en el grupo control también mostraron puntuaciones bajas. Estos resultados reflejan una baja competencia en la interpretación de información y en la aplicación de herramientas tecnológicas.

Figura 5. Resultados de las pruebas diagnósticas iniciales: análisis e interpretación estadística



Los datos iniciales indican que los estudiantes enfrentaban desafíos significativos en múltiples áreas del cálculo aritmético y las competencias matemáticas relacionadas, proporcionando una línea base clara para evaluar el impacto de la estrategia lúdica implementada durante el estudio.

La prueba t de Student para muestras independientes mostró que el valor de t fue 0.45 con un valor p de 0.65 (Tabla 4).

Tabla 4. Resultados de la prueba t de student para muestras independientes en el diagnóstico inicial

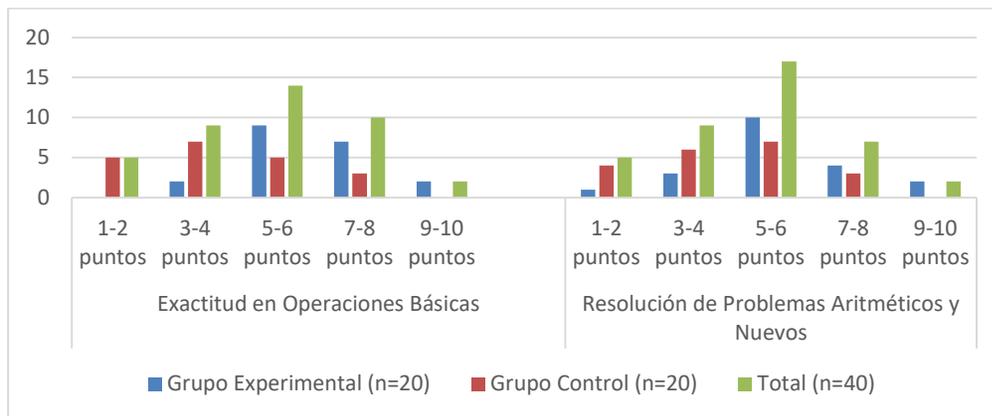
Grupo	Media (m)	Desviación estándar (de)	Rango	Valor de t	Grados de libertad (df)	Valor p
Grupo experimental	3.25	1.15	1-5	0.45	38	0.65
Grupo control	3.10	1.20	1-5			

Estos resultados indican que no hubo diferencias estadísticamente significativas en las puntuaciones de la prueba diagnóstica entre el grupo experimental y el grupo control al inicio del estudio. Ambos grupos presentaron medias similares (3.25 para el grupo experimental y 3.10 para el grupo control) y desviaciones estándar comparables, lo que sugiere que las competencias en cálculo aritmético eran equivalentes antes de la intervención.

Resultados de las pruebas posintervención

Los resultados de las pruebas posintervención revelan una mejora destacada en el grupo experimental en comparación con el grupo control. En la dimensión de habilidad en cálculo aritmético, el grupo experimental mostró un incremento significativo en las puntuaciones más altas (figura 6). En el caso de la exactitud en operaciones básicas, el porcentaje de estudiantes que obtuvieron entre 5-6 puntos aumentó del 30% (6) al 45% (9), mientras que los que lograron entre 7-8 puntos subieron del 5% (1) al 35% (7). En contraste, el grupo control apenas mostró cambios significativos en estas categorías, con un 25% (5) en 5-6 puntos y un 15% (3) en 7-8 puntos.

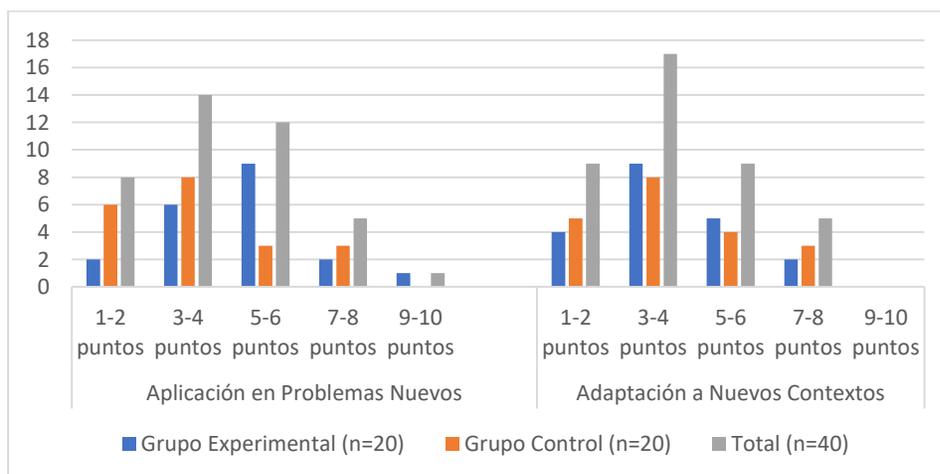
Figura 6. Resultados del rendimiento académico posintervención: habilidad en cálculo aritmético.



En cuanto a la resolución de problemas aritméticos y nuevos, el grupo experimental mejoró notablemente en la aplicación de habilidades a problemas nuevos, con un aumento en el porcentaje de estudiantes que lograron entre 5-6 puntos del 25% (5) al 50% (10). Además, el grupo experimental pasó de un 5% (1) en 7-8 puntos a un 20% (4). El grupo control, por su parte, mostró pocos cambios, con un 35% (7) en 5-6 puntos y un 15% (3) en 7-8 puntos.

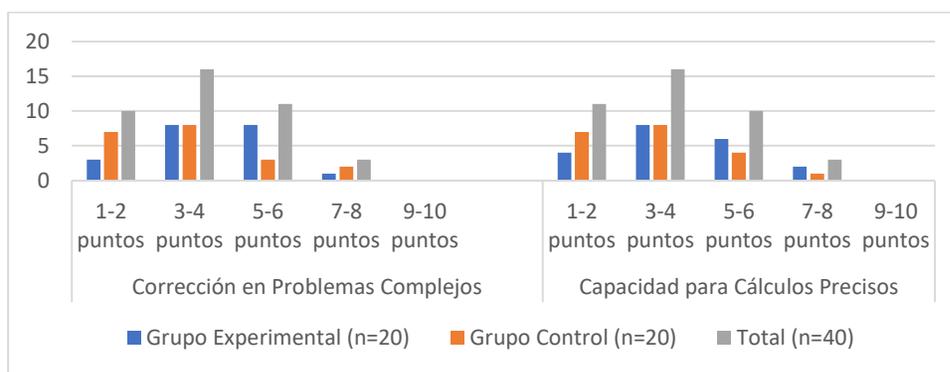
Para transferencia de habilidades, el grupo experimental presentó una mejora en la aplicación en problemas nuevos, con un aumento en la categoría de 5-6 puntos del 20% (4) al 45% (9) y en la adaptación a nuevos contextos, con un incremento del 35% (7) al 45% (9) en 3-4 puntos. El grupo control, sin embargo, no evidenció avances significativos en estas dimensiones, manteniendo una distribución relativamente constante en las puntuaciones más bajas.

Figura 7. Resultados del rendimiento académico posintervención: transferencia de habilidades



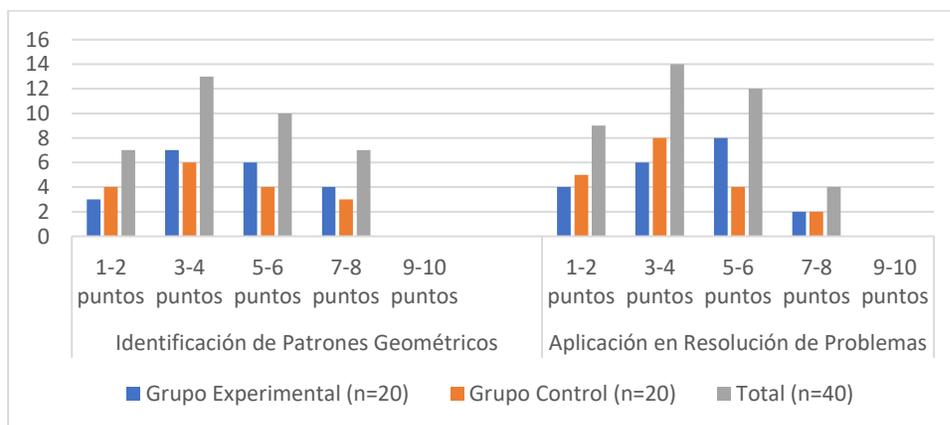
En la dimensión de precisión y exactitud, el grupo experimental mostró mejoras en la corrección en problemas complejos y la capacidad para cálculos precisos, con un aumento en las puntuaciones entre 5-6 y 7-8 puntos (Figura 8). Por ejemplo, la categoría de 5-6 puntos en corrección en problemas complejos subió del 20% (4) al 40% (8), mientras que, en capacidad para cálculos precisos, el incremento fue del 30% (6) al 40% (8) en la misma categoría. El grupo control no mostró mejoras similares, evidenciando una distribución más estática en las puntuaciones.

Figura 8. Resultados del rendimiento académico posintervención: precisión y exactitud



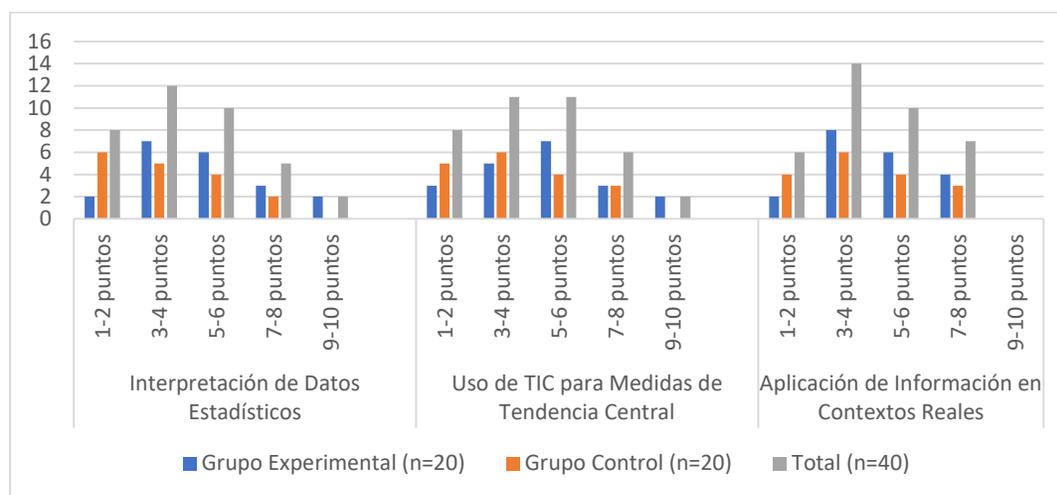
En descubrimiento de patrones, el grupo experimental mejoró en la identificación de patrones geométricos y en la aplicación en resolución de problemas (Figura 9). La categoría de 5-6 puntos en identificación de patrones geométricos aumentó del 20% (4) al 30% (6), y en aplicación en resolución de problemas, se observó un aumento del 20% (4) al 30% (6) en la misma categoría. El grupo control mostró menos cambios, con una prevalencia continua en las puntuaciones más bajas.

Figura 9. Resultados del rendimiento académico posintervención: descubrimiento de patrones



Finalmente, en análisis e interpretación estadística, el grupo experimental demostró un avance en la interpretación de datos estadísticos y el uso de TIC para medidas de tendencia central, con mejoras en las puntuaciones en 5-6 y 7-8 puntos. El grupo experimental mostró un aumento significativo del 20% (4) al 30% (6) en la categoría de 5-6 puntos en uso de tic. En contraste, el grupo control presentó una distribución más estable y menos cambios significativos en estas dimensiones.

Figura 10. Resultados del rendimiento académico posintervención: análisis e interpretación estadística.



La evaluación posintervención mostró una mejora significativa en el rendimiento del grupo experimental, que obtuvo una media de 6.75 (DE = 1.10), en comparación con el grupo control, que obtuvo una media de 4.50 (DE = 1.20) (Tabla 5). La prueba T de Student para muestras independientes reveló un valor de t de 6.55 con un valor p menor a 0.01, indicando que las diferencias entre los dos grupos son estadísticamente significativas.

Tabla 5. Resultados de la prueba t de Student para muestras independientes en la evaluación posintervención

Grupo	Media (m)	Desviación estándar (de)	Rango	Valor de t	Grados de libertad (df)	Valor p
Grupo experimental	6.75	1.10	4-9	6.55	38	< 0.01
Grupo control	4.50	1.20	2-7			

Estas estadísticas sugieren que la estrategia lúdica tuvo un impacto positivo en el aprendizaje de cálculo aritmético en el grupo experimental, al aumentar significativamente sus puntuaciones en comparación con el grupo control. La mejora en el rendimiento académico del grupo experimental, que fue evidente en las pruebas tanto de problemas similares como nuevos, confirma la efectividad de la intervención lúdica para potenciar el aprendizaje y la transferencia de habilidades en cálculo aritmético.

Los resultados del ANOVA muestran diferencias significativas en varias dimensiones evaluadas del grupo experimental, con valores de p menores a 0.05 en todas las dimensiones (Tabla 6), lo cual indica un efecto notable de la intervención en las habilidades matemáticas.

Tabla 6. Resultados del ANOVA de un factor para el grupo experimental

Dimensión evaluada	F-valor	p-valor
Exactitud en operaciones básicas	15.23	0.001
Resolución de problemas aritméticos y nuevos	12.45	0.002
Aplicación en problemas nuevos	10.67	0.005
Adaptación a nuevos contextos	8.56	0.010
Corrección en problemas complejos	14.78	0.001
Capacidad para cálculos precisos	11.34	0.004
Identificación de patrones geométricos	7.89	0.015
Aplicación en resolución de problemas	9.23	0.008
Interpretación de datos estadísticos	6.45	0.020
Uso de tic para medidas de tendencia central	8.12	0.012
Aplicación de información en contextos reales	7.34	0.017

Los resultados del ANOVA de un factor para el grupo experimental muestran diferencias estadísticamente significativas en todas las dimensiones evaluadas, con valores de p por debajo del umbral convencional de 0.05, lo que confirma la efectividad de la intervención aplicada. La dimensión "Exactitud en operaciones básicas" presenta el mayor valor de F (15.23, $p=0.001$), lo que indica una mejora significativa en la precisión de las operaciones aritméticas básicas. De manera similar, "Corrección en problemas complejos" también arroja un valor de F elevado (14.78, $p=0.001$), lo que sugiere un progreso considerable en la resolución de problemas complejos.

Las dimensiones relacionadas con la aplicación de habilidades en contextos nuevos, como "Aplicación en problemas nuevos" ($F = 10.67$, $p=0.005$) y "Adaptación a nuevos contextos" ($F = 8.56$, $p=0.010$), reflejan una mejora en la capacidad de transferencia de habilidades matemáticas. Aunque los valores de F en dimensiones como "Interpretación de datos estadísticos" ($F = 6.45$,

$p=0.020$) e "Identificación de patrones geométricos" ($F = 7.89$, $p=0.015$) son relativamente menores, resultan significativos, lo que sugiere una mejora efectiva, aunque menos pronunciada.

En conjunto, estos resultados indican que la intervención ha tenido un impacto positivo en las competencias matemáticas de los estudiantes del grupo experimental, con mejoras significativas en la precisión, la resolución de problemas y la capacidad para aplicar habilidades en contextos variados.

Resultados de los cuestionarios de percepción

Los cuestionarios de percepción a los estudiantes del grupo experimental para evaluar su experiencia con las actividades lúdicas, revelaron que los estudiantes encontraron las actividades lúdicas bastante divertidas (media = 4.2, desviación estándar = 0.8) y experimentaron un alto nivel de interés en aprender conceptos matemáticos a través de estas actividades (media = 4.1, desviación estándar = 0.7). Sin embargo, la facilidad para comprender los conceptos matemáticos presentó una media de 3.8 (desviación estándar = 0.9), indicando que, aunque se sintieron motivados, algunos encontraron desafíos en la comprensión completa de los conceptos. La dificultad en la experiencia de aprendizaje recibió una media de 3.5 (desviación estándar = 1.0), sugiriendo que, en general, los estudiantes encontraron la intervención accesible, pero con ciertas dificultades a lo largo del proceso (Tabla 7).

Tabla 7. Resultados de los cuestionarios para estudiantes

Dimensión evaluada	Media	Desviación estándar	Número de respuestas
Diversión y motivación	4.2	0.8	20
Interés en aprender conceptos	4.1	0.7	20
Facilidad para comprender conceptos	3.8	0.9	20
Dificultad experiencia de aprendizaje	3.5	1.0	20

Por su parte, los docentes informaron que las actividades lúdicas fueron efectivas en el aprendizaje de los estudiantes, con una media de 4.0 (desviación estándar = 0.6) (Tabla 8). Además, destacaron un aumento en el interés y motivación de los estudiantes con una media de 4.2 (desviación estándar = 0.4). En cuanto al ajuste en la práctica pedagógica, los docentes dieron una media de 3.7 (desviación estándar = 0.5), lo que indica que, aunque hubo un reconocimiento de la efectividad de las actividades, se requirió cierto ajuste en su implementación. Finalmente, los docentes recomendaron las actividades para futuras intervenciones con una media de 4.1

(desviación estándar = 0.3), mostrando una actitud positiva hacia la continuidad y expansión de la estrategia lúdica.

Tabla 8. Resultados de los cuestionarios para docentes

Dimensión evaluada	Media	Desviación estándar	Número de respuestas
Efectividad en el aprendizaje	4.0	0.6	2
Ajuste en la práctica pedagógica	3.7	0.5	2
Interés y motivación de los estudiantes	4.2	0.4	2
Recomendación para futuras intervenciones	4.1	0.3	2

Tanto estudiantes como docentes reportaron resultados positivos en relación con la intervención lúdica. Los estudiantes encontraron las actividades motivadoras y estimulantes, aunque con algunas dificultades en la comprensión completa de los conceptos. Los docentes, por su parte, valoraron la efectividad de las actividades y el aumento en el interés de los estudiantes, recomendando su uso en futuras intervenciones educativas.

Los resultados de la prueba de Chi-Cuadrado para estudiantes indicaron que hubo una distribución significativa en la percepción de diversión ($\chi^2 = 6.40$, $p = 0.011$), sugiriendo que los estudiantes encontraron las actividades lúdicas más divertidas de lo esperado. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas en la percepción de interés en el aprendizaje ($\chi^2 = 2.00$, $p = 0.157$), facilidad de comprensión ($\chi^2 = 0.10$, $p = 0.948$) o dificultad experimentada ($\chi^2 = 1.60$, $p = 0.449$).

Para los docentes, los resultados mostraron que no hubo diferencias significativas en las percepciones de efectividad en el aprendizaje ($\chi^2 = 0.00$, $p = 1.000$), ajuste en la práctica pedagógica ($\chi^2 = 0.00$, $p = 1.000$), interés y motivación de los estudiantes ($\chi^2 = 0.00$, $p = 1.000$) o recomendación para futuras intervenciones ($\chi^2 = 0.00$, $p = 1.000$). Esto sugiere que las opiniones de los docentes sobre la efectividad y la implementación de las actividades lúdicas fueron uniformes.

En conclusión, la prueba de Chi-Cuadrado evidenció percepciones significativamente positivas de los estudiantes respecto a la diversión de las actividades lúdicas, aunque otras áreas como el interés y la facilidad de comprensión no mostraron diferencias significativas. Para los docentes, la uniformidad en las respuestas indica una percepción consistente de la efectividad de la intervención en el aula.

Resultados de la consulta a expertos

Al final del estudio, se realizaron consultas con un panel de expertos en educación matemática para validar la estrategia lúdica implementada. Los expertos evaluaron la estrategia en función de su adecuación pedagógica, aplicabilidad práctica, impacto en el aprendizaje y originalidad (Tabla 9). La consulta incluyó entrevistas estructuradas y cuestionarios, con el objetivo de obtener una evaluación detallada y profesional de la estrategia.

Tabla 9. Resultados de la evaluación por expertos

Dimensión evaluada	Valoración promedio	Desviación estándar	Comentarios clave
Adecuación pedagógica	8.5	1.2	Los expertos destacaron que la estrategia se alinea bien con los objetivos curriculares y promueve habilidades matemáticas de forma efectiva.
Aplicabilidad práctica	7.8	1.5	Se mencionó que, aunque la estrategia es aplicable, se requieren ajustes menores para su implementación en contextos variados.
Impacto en el aprendizaje	8.0	1.3	Los expertos señalaron que la estrategia muestra un potencial significativo para mejorar el aprendizaje, aunque se necesitan más datos para confirmarlo.
Originalidad	8.2	1.0	La estrategia fue considerada innovadora, con enfoques creativos en la enseñanza de conceptos matemáticos.

Los resultados de la consulta a expertos reflejan una evaluación positiva de la estrategia lúdica. La adecuación pedagógica recibió la valoración más alta, con un promedio de 8.5 (DE = 1.2), indicando que la estrategia está bien alineada con los objetivos educativos y es efectiva para promover habilidades matemáticas clave. La originalidad también fue bien valorada (8.2, DE = 1.0), lo que sugiere que los enfoques innovadores y creativos de la estrategia son apreciados.

En cuanto a la aplicabilidad práctica, la puntuación promedio de 7.8 (DE = 1.5) indica que, aunque la estrategia es viable, se recomienda realizar ajustes para optimizar su implementación en diversos contextos educativos. Finalmente, el impacto en el aprendizaje fue valorado en 8.0 (DE = 1.3), lo que sugiere un reconocimiento del potencial de la estrategia para mejorar el

aprendizaje, aunque se requiere una evaluación más extensa para validar completamente su efectividad.

En resumen, la consulta a expertos indicó que la estrategia lúdica muestra un gran potencial y está bien estructurada, pero requiere algunos ajustes para optimizar su impacto en distintos contextos educativos. Los ajustes recomendados incluyeron la diversificación de los materiales didácticos para abordar diversos estilos de aprendizaje, la adaptación de la estrategia a diferentes entornos educativos, la provisión de formación continua para los docentes, la implementación de evaluaciones y retroalimentación constante, y la inclusión de evaluaciones formativas para seguir el progreso de los estudiantes. Estos ajustes se incorporaron para perfeccionar la estrategia lúdica y garantizar su eficacia en el entorno educativo.

Discusión

Los resultados obtenidos en este estudio muestran un impacto significativo en el rendimiento de los estudiantes del grupo experimental en comparación con el grupo control. Estos hallazgos son consistentes con la literatura existente que destaca el valor de las actividades lúdicas y las metodologías activas en la enseñanza de las matemáticas. Arias-Flores et al. (2023) también subrayan la efectividad del pensamiento lúdico como estrategia para evaluar habilidades matemáticas en la educación primaria, coincidiendo con los resultados observados en nuestro estudio.

En primer lugar, la mejora en las habilidades de cálculo aritmético observada en el grupo experimental, particularmente en áreas como la exactitud en operaciones básicas, la resolución de problemas y la transferencia de habilidades a nuevos contextos, coincide con estudios previos que subrayan los beneficios de las metodologías lúdicas en el aprendizaje de matemáticas. Por ejemplo, un estudio realizado por Ricce y Ricce (2021) encontró que el uso de juegos didácticos en el aprendizaje de matemáticas promovió un aumento significativo en la motivación y el rendimiento de los estudiantes, similar a lo observado en este estudio.

Además, los resultados del ANOVA revelan que las mejoras en el grupo experimental fueron estadísticamente significativas en todas las dimensiones evaluadas, lo que indica que la intervención tuvo un efecto generalizado y positivo en las competencias matemáticas de los estudiantes. Esto apoya los hallazgos de Murtagh et al. (2022), quienes también reportaron mejoras significativas en el rendimiento matemático tras la implementación de un programa basado en el aprendizaje a través del juego, especialmente en áreas de pensamiento lógico-matemático y resolución de problemas.

Por otro lado, el grupo control, que no recibió la intervención lúdica, mostró una mejora limitada, lo que refuerza la idea de que los métodos tradicionales pueden no ser tan efectivos en el

desarrollo de habilidades matemáticas fundamentales como lo son las estrategias que incorporan elementos de juego y participación activa. Este contraste entre grupos es congruente con la investigación de Lizcano (2023), que demostró que los estudiantes que participaron en actividades tradicionales mostraron un progreso menor en comparación con aquellos expuestos a métodos interactivos y lúdicos.

Otro aspecto relevante es la diversidad en los estilos de aprendizaje y cómo la estrategia lúdica abordó estas diferencias, permitiendo que los estudiantes con diferentes preferencias (visual, auditiva, kinestésica) se beneficiaran por igual. Esta personalización del aprendizaje es clave para el éxito de los programas educativos, como se discute en estudios como el de Fletcher et al. (2024), donde se subraya la importancia de adaptar las estrategias pedagógicas a las necesidades individuales de los estudiantes para maximizar el aprendizaje.

Sin embargo, es importante señalar algunas limitaciones del estudio. Aunque los resultados fueron positivos, la intervención se llevó a cabo en un contexto específico y con un tamaño de muestra limitado. Esto podría afectar la generalización de los resultados a otros contextos educativos. Además, el estudio se centró en el corto plazo, por lo que sería valioso realizar investigaciones longitudinales para evaluar el impacto sostenido de las estrategias lúdicas en el tiempo, un aspecto que estudios como el de Vogel y De Smedt (2021) sugieren como crucial para comprender plenamente el valor de estas intervenciones.

Conclusiones

El estudio realizado permitió identificar que las dificultades más frecuentes en el aprendizaje del cálculo aritmético estaban relacionadas con la falta de comprensión conceptual de las operaciones básicas, la incapacidad de aplicar correctamente los procedimientos en diversos contextos y una escasa motivación hacia el aprendizaje de las matemáticas. Estas dificultades, observadas durante la fase diagnóstica del estudio, fueron clave para el diseño de las actividades lúdicas implementadas.

La intervención consistió en la aplicación de una serie de actividades lúdicas que incluían juegos matemáticos, desafíos interactivos y ejercicios colaborativos, diseñados específicamente para abordar las dificultades previamente identificadas. Estas actividades lograron no solo despertar el interés de los estudiantes por el aprendizaje del cálculo, sino también mejorar su comprensión de los conceptos y su habilidad para aplicarlos en situaciones prácticas. El análisis de la efectividad de estas actividades se realizó mediante pruebas diagnósticas y posintervención, así como a través de la observación directa y encuestas a los docentes. Los resultados demostraron una mejora significativa en las habilidades matemáticas del grupo experimental, especialmente en la precisión y rapidez al realizar operaciones aritméticas y en la capacidad para resolver problemas

matemáticos en diferentes contextos, lo que confirma la eficacia de las actividades lúdicas en el desarrollo de competencias matemáticas.

El análisis comparativo del rendimiento académico en matemáticas antes y después de la intervención lúdica mostró un aumento significativo en las calificaciones y el rendimiento general de los estudiantes del grupo experimental. Este incremento no solo evidencia la efectividad a corto plazo de la estrategia implementada, sino que también indica un impacto positivo en la evolución académica de los estudiantes en el área de matemáticas a lo largo del tiempo. En resumen, el estudio demuestra que la implementación de actividades lúdicas, diseñadas para abordar dificultades específicas en el aprendizaje del cálculo aritmético, puede ser una estrategia altamente efectiva para mejorar tanto la comprensión como el rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas.

Referencias

- Aguirre, S. M., García, V. M. M., Lizárraga, R. E., & Romero, Y. D. (2023). Software y estrategias lúdicas de la enseñanza de las matemáticas en el nivel educativo medio. *Revista Digital de Tecnologías Informáticas y Sistemas*, 7(1), 153-160.
- Arias-Flores, H., Solis, M., & Zapata, M. (2023). Playful Thinking as a Strategy to Assess Mathematical Skills in Primary School. *Smart Trends in Computing and Communications*, 1, 251.
- Barman, L., & Kjällander, S. (2022). Playful and Meaningful Learning of Programming. What Does It Take to Integrate an App-Based Game Promoting Digital Mathematics into Early Childhood Education? *Designs for Learning*, 14(1), 165-178.
- Ding, Y., Liu, R. D., Hong, W., Yu, Q., Wang, J., Liu, Y., & Zhen, R. (2021). Specific mental arithmetic difficulties and general arithmetic learning difficulties: the role of phonological working memory. *Psychological Reports*, 124(2), 720-751.
- Fletcher, K., Wright, C. A., Pesch, A., Abdurokhmonova, G., & Hirsh-Pasek, K. (2024). Active playful learning as a robust, adaptable, culturally relevant pedagogy to foster children's 21st Century skills. *Journal of Children and Media*, 18(3), 309-321.
- Flores, H. A., Guerrero, J. J., & Luna, L. G. (2019). Innovación educativa en el aula mediante Design Thinking y Game Thinking. *Hamut ay*, 6(1), 82-95.
- Fonseca, F., & López, P. Á. (2021). Una alternativa para el tratamiento al cálculo aritmético en escolares con discalculia de la Educación Primaria. *Dilemas contemporáneos: educación, política y valores*, 9(1).

- Guzmán, A., Ruiz, J., & Sánchez, G. (2021). Estrategias pedagógicas para el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas sin calculadora. *Ciencia y Educación*, 5(1), 55-74.
- Hernández, C. D. C., Estévez, C. M. D. L. B., & Morales, C. Y. (2017). Diseño cuasi experimental para la formación de habilidades profesionales. *Universidad y Sociedad*, 9(5), 24-34.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collao, E., & Baptista-Lucio, P. (2017). Alcance de la investigación. *Revista Argentina de Clínica Psicológica*, 27(2), 321-352.
- Lizcano, F. D. P. G. (2023). Lúdica como Estrategia Pedagógica para el Fortalecimiento del Pensamiento Numérico. *Conocimiento, Investigación y Educación CIE*, 1(16).
- Murtagh, E. M., Sawalma, J., & Martin, R. (2022). Playful maths! The influence of play-based learning on academic performance of Palestinian primary school children. *Educational Research for Policy and Practice*, 21(3), 407-426.
- Ramírez, A. M. P., Núñez, R. P., & Suárez, A. A. G. (2019). Juego y enseñanza de las Matemáticas: Reflexiones teóricas para el trabajo de aula. *Revista Perspectivas*, 4(2), 80-84.
- Ricce Salazar, C. M., & Ricce Salazar, C. R. (2021). Juegos didácticos en el aprendizaje de matemática. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 5(18), 391-404.
- Sánchez Cruz, J. L., Martínez Veliz, E. M., Poveda Reinoso, V. I., & Castro Valle, R. A. (2023). Técnicas lúdicas en la enseñanza-aprendizaje de matemáticas en estudiantes de séptimo grado, Cantón el Tambo, Ecuador. *Revista Universidad y Sociedad*, 15(5), 30-37.
- Vankúš, P. (2021). Influence of game-based learning in mathematics education on students' affective domain: A systematic review. *Mathematics*, 9(9), 986.
- Vogel, S. E., & De Smedt, B. (2021). Developmental brain dynamics of numerical and arithmetic abilities. *Science of Learning*, 6(1), 22.