

Sistema de tareas lúdicas para el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de sexto año de básica

System of playful tasks for the development of mathematical problem-solving skills in sixth-grade students

Victoria Elizabeth Vilaña Ñacato¹ (vevilanan@ube.edu.ec) (<https://orcid.org/0009-0004-5795-2149>)

María Agustina Elizabeth Villegas González² (maryvi1964@hotmail.com) (<https://orcid.org/0009-0005-6120-5928>)

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

Resumen

La implementación de enfoques lúdicos en la enseñanza de las matemáticas ha generado un creciente interés debido a su potencial para mejorar el aprendizaje y el rendimiento académico en esta disciplina. Este estudio tuvo como objetivo diseñar un sistema de tareas lúdicas para el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de sexto grado de educación básica. La muestra estuvo compuesta por 43 estudiantes de sexto año de la unidad educativa Luis Alfredo Noboa Icaza durante el año lectivo 2023-2024, divididos en un grupo experimental (n=22) y un grupo de control (n=21). Se utilizó una combinación de observación de clases, pruebas pre y postest, validación por criterio de expertos y análisis estadístico, incluyendo la prueba de Mann-Whitney U. Los resultados revelaron que el grupo experimental experimentó mejoras significativas en comparación con el grupo de control en términos de habilidades cognitivas, procedimentales y actitudinales relacionadas con la resolución de problemas matemáticos. La implementación de actividades lúdicas como la Caza del Tesoro Matemático y el Desafío de Problemas Matemáticos propició un ambiente educativo estimulante que promovió la participación activa, la colaboración entre estudiantes y la aplicación práctica de conceptos matemáticos. Estos hallazgos sugieren que la integración de tareas lúdicas en el currículo puede ser una estrategia efectiva para mejorar el aprendizaje de las matemáticas en el nivel de educación básica.

Palabras clave: tareas lúdicas, resolución de problemas matemáticos, educación básica, aprendizaje activo, habilidades matemáticas.

Abstract

The implementation of ludic approaches in the teaching of mathematics has generated a growing interest due to its potential to improve learning and academic performance in this discipline. The

¹ Unidad Educativa Rumiñahui, Ecuador

² Unidad Educativa Luis Alfredo Noboa Icaza, Ecuador

³ Universidad Bolivariana del Ecuador, 092405 Durán, Ecuador

objective of this study was to design a system of ludic tasks for the development of mathematical problem-solving skills in sixth grade elementary school students. The sample consisted of 43 sixth-grade students of the Luis Alfredo Noboa Icaza Educational Unit during the 2023-2024 school year, divided into an experimental group (n=22) and a control group (n=21). A combination of classroom observation, pre-and post-tests, validation by expert criteria and statistical analysis was used, including the Mann-Whitney U test. The results revealed that the experimental group experienced significant improvements compared to the control group in terms of cognitive, procedural, and attitudinal skills related to mathematical problem-solving. The implementation of playful activities such as the "Math Treasure Hunt" and the "Math Problem Challenge" fostered a stimulating educational environment that promoted active participation, collaboration among students, and the practical application of mathematical concepts. These findings suggest that the integration of playful tasks in the curriculum can be an effective strategy to improve mathematics learning at the elementary school level.

Keywords: play tasks, mathematical problem solving, basic education, active learning, mathematical skills.

Introducción

La resolución de problemas en el ámbito educativo ha sido objeto de atención e investigación continua debido a su relevancia en el desarrollo de habilidades cognitivas y procedimentales en los estudiantes. La resolución de problemas en el contexto matemático es un proceso que no solo implica la aplicación de conocimientos y habilidades técnicas, sino que también requiere de un enfoque analítico, creativo y crítico por parte del estudiante. Este proceso va más allá de simplemente encontrar una solución numérica; implica entender el problema en su totalidad, identificar los datos relevantes, plantear estrategias para abordarlo y evaluar la solución obtenida.

Una de las principales razones por las cuales la resolución de problemas es tan importante radica en su capacidad para desarrollar el pensamiento crítico y la capacidad de razonamiento lógico en los estudiantes (Cuello et al., 2020). Al enfrentarse a un problema matemático, los estudiantes deben analizar la situación, identificar patrones y relaciones, y aplicar conceptos matemáticos de manera creativa para encontrar una solución. Este proceso estimula el desarrollo de habilidades cognitivas como el análisis, la síntesis y la evaluación, que son fundamentales en la resolución de problemas tanto en el ámbito académico como en la vida cotidiana.

Además, la resolución de problemas matemáticos promueve la perseverancia y la resiliencia en los estudiantes. A menudo, los problemas no tienen una solución única y requieren de varios intentos y enfoques diferentes antes de llegar a una respuesta satisfactoria. Este proceso de ensayo y error ayuda a los estudiantes a desarrollar la confianza en sus habilidades y a comprender que el fracaso es parte del proceso de aprendizaje.

Otro aspecto importante es que la resolución de problemas matemáticos fomenta la creatividad y el pensamiento fuera de la caja. Los problemas pueden plantearse de diversas formas y pueden

requerir soluciones innovadoras y no convencionales (Tang et al., 2020). Esto estimula la imaginación de los estudiantes y los motiva a buscar enfoques originales para resolver los problemas.

En el contexto educativo ecuatoriano, se han detectado desafíos significativos en relación con el rendimiento en matemáticas, como lo atestiguan los resultados obtenidos en las evaluaciones PISA-D realizadas en los años 2018 y 2020, los cuales revelaron un desempeño deficiente en esta área entre los estudiantes del país (Cantos & Moreira, 2022). Acorde con Conforme & Mendoza (2022):

Los resultados de las pruebas PISA-D 2018 evidenciaron serias dificultades entre los estudiantes ecuatorianos para enfrentar situaciones que demandan habilidades en la resolución de problemas matemáticos, marcando el debut del país en este examen internacional. De acuerdo con los datos, el 70,9% de los estudiantes ecuatorianos no lograron alcanzar el nivel 2 en matemáticas, que se clasifica como el nivel de desempeño básico. El desempeño promedio de Ecuador en esta materia fue de 377 sobre 1.000 puntos. (p.410)

Estas estadísticas preocupantes en cuanto a la competencia en la resolución de problemas destacan la urgencia de implementar estrategias pedagógicas efectivas dirigidas a abordar esta problemática.

Una de las estrategias que ha cobrado relevancia en este sentido es el uso de actividades lúdicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Según Lobo (2015), la ludificación o gamificación se refiere a la integración de elementos lúdicos en contextos educativos con el fin de promover la participación, el compromiso y el aprendizaje significativo de los estudiantes. En este sentido, la ludificación se presenta como una herramienta potente para abordar la resolución de problemas matemáticos, ya que permite crear ambientes de aprendizaje agradables y motivadores que estimulan el pensamiento crítico y la creatividad (Ludeña-Carrillo, et al., 2022).

El juego, en tanto actividad inherente al ser humano, ofrece un espacio propicio para el desarrollo de habilidades cognitivas, procedimentales y actitudinales necesarias para la resolución de problemas matemáticos (Tang et al., 2020). Al interactuar con situaciones problemáticas de forma lúdica, los estudiantes tienen la oportunidad de poner en práctica sus conocimientos previos, explorar nuevas estrategias y desarrollar la confianza en sus capacidades para enfrentar desafíos (Domínguez-Morales et al., 2022). Además, el juego promueve la reflexión, la colaboración y el intercambio de ideas entre los estudiantes, lo que contribuye a enriquecer el proceso de resolución de problemas (van Bommel & Palmér, 2018).

En la didáctica de la resolución de problemas matemáticos, se reconoce la importancia de seguir una serie de pasos que guíen a los estudiantes en su proceso de análisis y solución de situaciones problemáticas. Según Polya (2019), estos pasos incluyen la comprensión del problema, la planificación de una estrategia, la ejecución del plan y la evaluación de los resultados obtenidos. El uso de actividades lúdicas en cada una de estas etapas puede potenciar el aprendizaje al

involucrar de manera activa y significativa a los estudiantes en su proceso de aprendizaje (Torres et al., 2022).

De acuerdo con Martin-Requejo et al. (2023), el proceso de resolución de problemas matemáticos implica combinar una variedad de elementos y habilidades para encontrar soluciones a situaciones nuevas, lo que requiere un pensamiento crítico, persistencia y confianza por parte del estudiante. Al utilizar el juego como vehículo para la resolución de problemas, los estudiantes pueden desarrollar estas habilidades de manera natural y divertida (Van Oers, 2010).

La unidad educativa Luis Alfredo Noboa Icaza, como institución comprometida con la excelencia educativa, reconoce la importancia de fortalecer las habilidades en la resolución de problemas matemáticos en sus estudiantes de sexto año de básica. Sin embargo, se evidencia la necesidad de implementar estrategias innovadoras que motiven y estimulen el interés de los estudiantes hacia las matemáticas, especialmente en un contexto donde se ha observado un deterioro en la competencia en esta área.

En respuesta a esta necesidad, la presente investigación tiene como objetivo diseñar un sistema de tareas lúdicas destinadas a mejorar las habilidades en la resolución de problemas matemáticos en los niños de sexto año de básica en la unidad educativa Luis Alfredo Noboa Icaza. Este enfoque se fundamenta en la premisa de que el juego puede ser un vehículo eficaz para el aprendizaje, ya que ofrece un ambiente propicio para la exploración, el descubrimiento y el desarrollo de habilidades cognitivas y socioemocionales.

Materiales y métodos

El presente estudio adoptó un enfoque mixto, combinando la recolección de datos cuantitativos para evaluar una hipótesis y el análisis estadístico. Se clasificó como un cuasiexperimento, dado que se examinó el impacto del sistema de tareas lúdicas en el grupo experimental en comparación con un grupo de control, sin asignación aleatoria ni emparejamiento de sujetos. Ambos grupos fueron establecidos previamente y se mantuvo la totalidad de sus miembros durante todo el experimento. La presencia del investigador no tuvo influencia en los resultados obtenidos, siguiendo los lineamientos propuestos por Hernández et al. (2014).

La población de estudio estuvo compuesta por todos los niños de sexto año de básica matriculados en la unidad educativa Luis Alfredo Noboa Icaza durante el año lectivo 2023-2024. La muestra seleccionada mediante un muestreo no aleatorio consistió en 43 estudiantes divididos en dos grupos A (22 estudiantes) y B (21 estudiantes).

El diseño del estudio incluyó la administración de un pretest y un postest tanto al grupo control como al experimental. Esta estructura metodológica permitió evaluar el impacto de la aplicación de una estrategia lúdica en el desarrollo de habilidades de resolución de problemas matemáticos, comparándola con las clases convencionales de matemáticas.

Durante la fase exploratoria, se realizaron entrevistas con los docentes de matemáticas sexto año de básica (4 docentes) para comprender las dificultades y fortalezas en la resolución de problemas matemáticos. Además, se llevaron a cabo observaciones de clases para identificar patrones de comportamiento y actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas. Se realizaron observaciones en un total de 12 clases, distribuidas aleatoriamente a lo largo de un período de cuatro semanas, con una duración promedio de 45 minutos cada una. Durante estas observaciones, se utilizaron técnicas de observación participante y no participante para obtener una perspectiva completa de las dinámicas en el aula. Se efectuó también una revisión bibliográfica para obtener fundamentos teóricos sobre el desarrollo de habilidades matemáticas en niños.

En la fase de diseño del sistema de tareas lúdicas, se llevó a cabo la selección meticulosa de juegos y actividades lúdicas, fundamentada en la revisión teórica y adaptada a las necesidades identificadas previamente en la fase exploratoria. La elección de estos recursos se orientó hacia la creación de un conjunto integral de tareas lúdicas que abordaran los aspectos cognitivos, procedimentales y actitudinales asociados a la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de sexto año de básica.

Posteriormente, se implementaron las tareas lúdicas en el grupo experimental compuesto por estudiantes de sexto año de básica. Durante esta etapa, se registraron datos detallados sobre la participación de los estudiantes, su desempeño y las actitudes manifestadas durante la realización de las actividades lúdicas.

El instrumento de medición utilizado en el estudio consistió en un cuestionario diseñado para evaluar el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de sexto año de básica. Este cuestionario se basó en las dimensiones y los indicadores definidos para la variable dependiente (desarrollo de las habilidades en la resolución de problemas matemáticos en sexto año), que se detallan en la tabla 1.

Tabla 1. Dimensiones e indicadores de la variable dependiente

Dimensión	Indicadores
Cognitiva	1. Reconoce secuencias y relaciones numéricas.
	2. Entiende conceptos matemáticos abstractos.
	3. Utiliza conocimientos previos matemáticos para resolver el problema.
	4. Desarrolla la capacidad de entender y leer el enunciado matemático.
Procedimental	5. Realiza las operaciones matemáticas (suma, resta, multiplicación, división).
	6. Formula preguntas antes de resolver el problema.

7. Realiza los pasos necesarios de manera secuencial para llegar a una solución.
8. Comprueba las soluciones obtenidas al resolver un problema.
- Actitudinal 9. Fomenta la curiosidad y el interés hacia los problemas matemáticos.
10. Aplica diferentes recursos para facilitar el proceso en la resolución de problemas matemáticos.
11. Comprende la utilidad de la matemática en la resolución de problemas.

Fuente: elaboración propia

La escala de medición utilizada en este estudio consistió en una escala ordinal de cinco puntos, que incluye las siguientes categorías: "Muy bajo", "Bajo", "Medio", "Alto" y "Muy alto". Esta escala permite clasificar el nivel de desempeño o acuerdo de los participantes con respecto a cada indicador en relación con el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos (Orlandoni, 2010).

Para analizar el impacto del sistema de tareas lúdicas en el desarrollo de habilidades matemáticas, se utilizó la prueba de Mann-Whitney U. Esta prueba no paramétrica es adecuada para comparar dos grupos independientes cuando las variables medidas son ordinales y el tamaño muestral es relativamente pequeño, como en nuestro caso con 22 estudiantes en el grupo experimental y 21 en el grupo de control. La prueba de Mann-Whitney U permite determinar si hay diferencias significativas entre los rangos de los puntajes obtenidos por los dos grupos en la variable de interés, en este caso, el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos. Los resultados de esta prueba proporcionan una comprensión objetiva del impacto del sistema de tareas lúdicas en comparación con el enfoque tradicional de enseñanza de matemáticas (Silvente & Hurtado, 2012).

Para la validación del sistema de tareas lúdicas propuesto, se recurrió a la evaluación por parte de expertos, quienes analizaron criterios fundamentales como la coherencia teórica, la pertinencia en el contexto educativo y el potencial impacto en el desarrollo de habilidades matemáticas. La aplicación del método ANOCHI, que incorpora consideraciones como la discrepancia de rango e índice de coincidencia, proporcionó una evaluación rigurosa de la validez y confiabilidad del sistema (García Pulido et al., 2021).

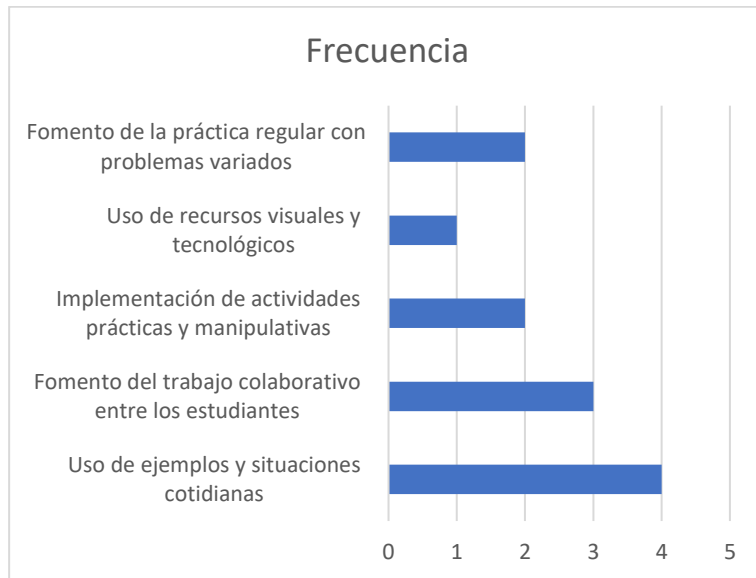
Resultados y discusión

Los docentes entrevistados presentan una experiencia docente considerable en la enseñanza de matemáticas en sexto año de básica, con un promedio de 7 años de servicio. Este bagaje docente sugiere una base sólida para comprender las dinámicas de aprendizaje en este nivel educativo.

En relación al enfoque utilizado para enseñar la resolución de problemas matemáticos, se observa una diversidad de estrategias entre los docentes (Figura 1). Algunos resaltan la importancia de

contextualizar los problemas, relacionándolos con situaciones cotidianas para mejorar la comprensión de los estudiantes. Otros hacen hincapié en el uso de herramientas visuales y manipulativas para hacer más tangible el proceso de resolución, facilitando así la comprensión y la aplicación de conceptos matemáticos.

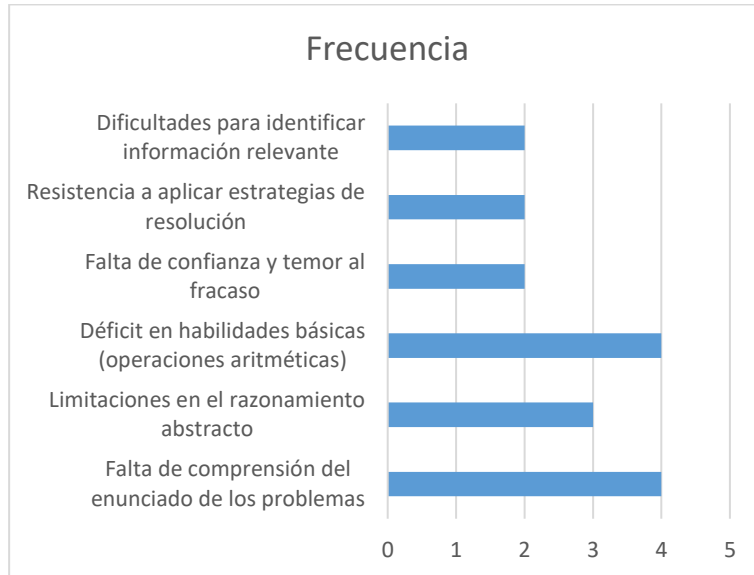
Figura 1. Estrategias que los docentes han encontrado más efectivas para superar las dificultades en la resolución de problemas matemáticos



De acuerdo con la percepción de los docentes, se identifican varios tipos de problemas matemáticos que resultan especialmente desafiantes para los estudiantes de sexto grado de básica. Entre estos, destacan aquellos que involucran conceptos abstractos, la interpretación de información compleja y la realización de múltiples pasos.

Los docentes reconocieron que los estudiantes enfrentan diversas dificultades al abordar problemas matemáticos (Figura 2). Una de las principales observaciones es la dificultad de los estudiantes para comprender el enunciado de los problemas, lo que complica la identificación de la operación matemática requerida. Esta falta de comprensión a menudo resulta en errores durante el proceso de resolución. Además, se señaló que algunos estudiantes enfrentan desafíos en el razonamiento abstracto, lo que dificulta la aplicación de conceptos matemáticos en problemas más complejos. También se observa un déficit en habilidades básicas, como el dominio de las operaciones aritméticas fundamentales. Adicionalmente, se destaca que la falta de confianza y el miedo al fracaso pueden afectar negativamente la disposición de los estudiantes para abordar problemas matemáticos, lo cual limita, a su vez, su capacidad para explorar diferentes estrategias de resolución.

Figura 2. Dificultades en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de sexto año de básica

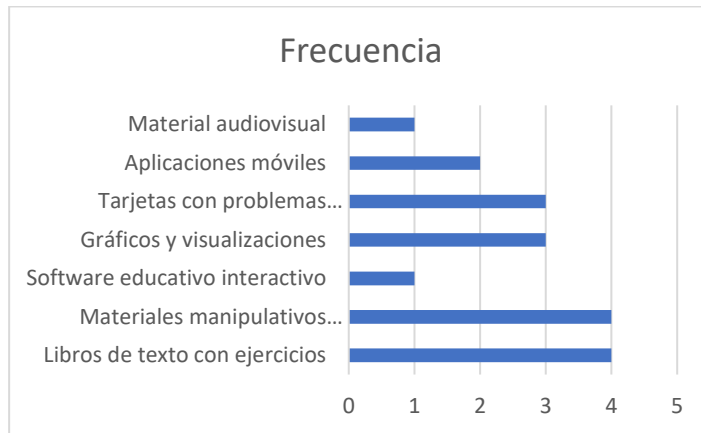


Los docentes destacan que los estudiantes suelen tener habilidades desarrolladas en áreas como el cálculo mental, la aplicación de algoritmos básicos y la identificación de patrones numéricos. Además, se observa que muchos estudiantes muestran destrezas para trabajar en equipo y colaborar en la resolución de problemas de manera conjunta.

En cuanto al fomento del interés y la participación de los estudiantes, los docentes emplean diversas estrategias para hacer las clases de matemáticas más atractivas y motivadoras. Estas estrategias incluyen el uso de juegos y actividades interactivas, la incorporación de ejemplos relevantes y contextualizados, así como el estímulo constante del pensamiento crítico y la creatividad en la resolución de problemas. Además, se destaca la importancia de generar un ambiente inclusivo y de apoyo, donde los estudiantes se sientan seguros para expresar sus ideas y participar activamente en la búsqueda de soluciones matemáticas.

Los docentes identifican una variedad de recursos y materiales que encuentran útiles para enseñar la resolución de problemas matemáticos (Figura 3). Entre los más destacados se encuentran los libros de texto con ejercicios contextualizados, materiales manipulativos como bloques y fichas numéricas, las tarjetas con problemas matemáticos y las representaciones gráficas.

Figura 3. Recursos y materiales que los docentes encuentran útiles para enseñar la resolución de problemas matemáticos

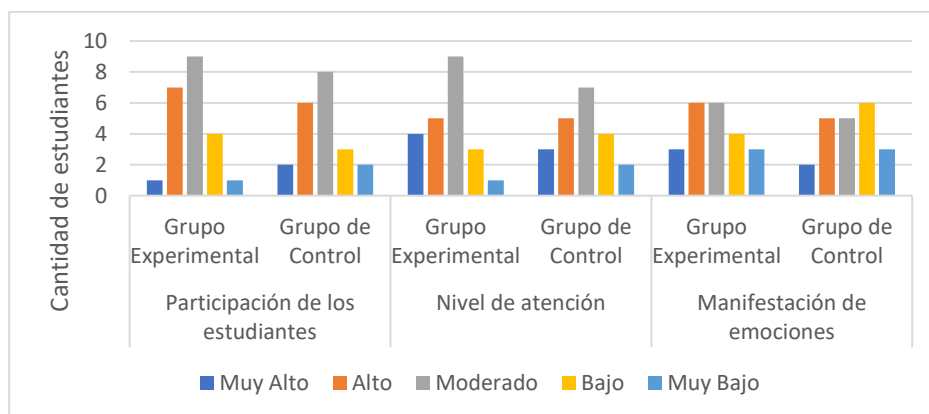


En relación con la capacitación y el apoyo, algunos docentes indican que han participado en talleres o cursos de formación específicos para mejorar sus estrategias de enseñanza en la resolución de problemas matemáticos. Además, mencionan la importancia de la colaboración entre colegas, donde comparten experiencias y estrategias efectivas. Sin embargo, se destaca la necesidad de contar con más oportunidades de capacitación continua y recursos actualizados que aborden enfoques pedagógicos innovadores.

Resultados de la observación a clases

Durante el proceso de observación de clases, se comprobó que, antes de la implementación del sistema de tareas, los estudiantes en el grupo experimental y el grupo de control mostraron comportamientos similares en términos de participación, nivel de atención y manifestación de emociones (Figura 4). Ambos grupos presentaron frecuencias medias cercanas en cada categoría evaluada, lo que sugiere una homogeneidad en el comportamiento de los estudiantes en ambas condiciones antes de la intervención.

Figura 4. Resultados la observación a clases

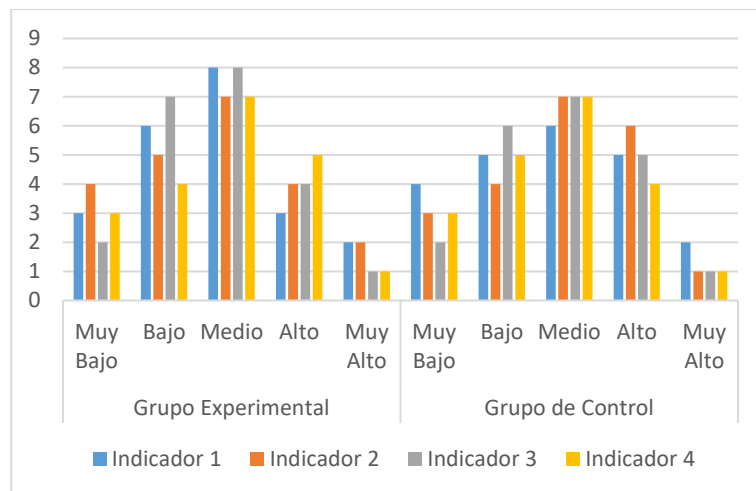


Este descubrimiento sugiere que, previo a la introducción del sistema de tareas lúdicas, los estudiantes en ambas cohortes exhibían patrones de respuesta comparables frente a las actividades de resolución de problemas matemáticos.

Resultados de la evaluación inicial a estudiantes (pretest)

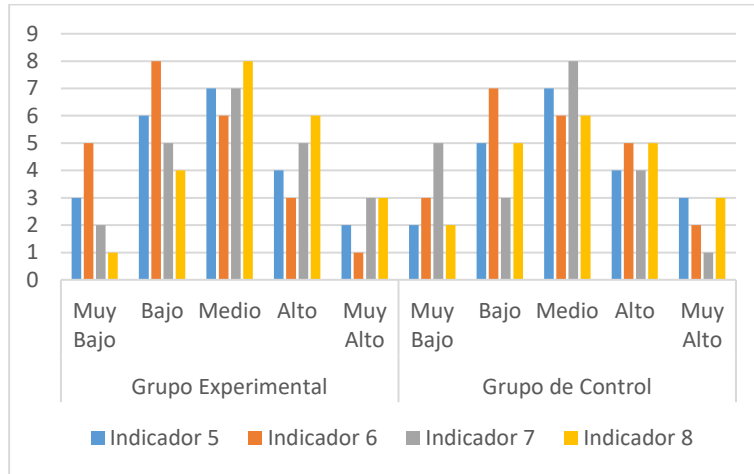
Los resultados del pre test muestran que tanto el grupo experimental como el grupo de control presentan un nivel de competencia cognitiva inicial similar, con una distribución de estudiantes predominantemente en las categorías de "Bajo" y "Muy Bajo" en la mayoría de los indicadores evaluados (Figura 5). En el grupo experimental, el 32% de los estudiantes se encuentra en las categorías "Alto" y "Muy Alto" en promedio, mientras que en el grupo de control este porcentaje es ligeramente menor, alrededor del 28%. Por otro lado, aproximadamente el 68% de los estudiantes en ambos grupos se sitúa en las categorías "Bajo" y "Muy Bajo".

Figura 5. Resultados del pretest dimensión Cognitiva. Cantidad de estudiantes por categoría evaluativa



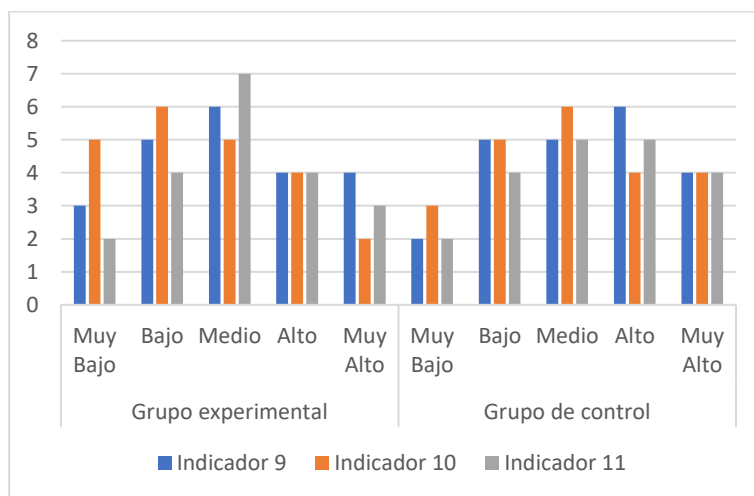
Al analizar los resultados de la dimensión procedimental en ambos grupos (Figura 6), se observa que, en el grupo experimental, el 13.6% de los estudiantes se encuentra en el nivel "Muy Bajo" en cuanto a realizar operaciones matemáticas, mientras que en el grupo de control este porcentaje es ligeramente menor, con un 9.5%. Sin embargo, en el indicador de "Realizar los Pasos Secuenciales", el 31.8% de los estudiantes en el grupo experimental se encuentra en el nivel "Medio", en comparación con el 40% en el grupo de control. En cuanto a la formulación de preguntas antes de resolver problemas, el 39.1% de los estudiantes en el grupo experimental se encuentra en el nivel "Bajo" o "Muy Bajo", mientras que en el grupo de control este porcentaje es del 47.6%.

Figura 6. Resultados del pretest dimensión Procedimental. Cantidad de estudiantes por categoría evaluativa



En cuanto a los resultados de la dimensión Actitudinal en el pretest (Figura 7), se observa que, en el grupo experimental, el 13.6% de los estudiantes mostró un nivel muy bajo de fomento de la curiosidad, mientras que, en el grupo de control, este porcentaje fue del 9.5%. Respecto a la aplicación de recursos, el 22.7% de los estudiantes del grupo experimental y el 14.3% del grupo de control obtuvo una calificación de muy bajo. En cuanto a la comprensión de la utilidad de las matemáticas, el 9.1% de los estudiantes del grupo experimental y el 9.5% del grupo de control mostró un nivel muy bajo. Los niveles más altos se encontraron en la categoría de Medio para ambas dimensiones, con un 31.8% en el grupo experimental y un 23.8% en el grupo de control.

Figura 7. Resultados del pre-test dimensión Actitudinal. Cantidad de estudiantes por categoría evaluativa



Para realizar la Prueba de Mann-Whitney U y determinar si existen diferencias significativas en la distribución de las respuestas entre los dos grupos (experimental y de control) para cada indicador

de las dimensiones cognitiva, procedimental y actitudinal, se utilizó un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$. En la tabla 2, se presentan los resultados de este análisis.

Tabla 2. Resultados de la prueba de Mann-Whitney U para el pretest

Dimensión	Indicador	Valor U	Valor p	Significancia
Cognitiva	Reconoce secuencias y relaciones numéricas	147	0.378	No significativo
	Entiende conceptos matemáticos abstractos	152	0.421	No significativo
	Utiliza conocimientos previos	143	0.352	No significativo
	Lee el enunciado matemático	155	0.467	No significativo
Procedimental	Realiza las operaciones matemáticas	149	0.396	No significativo
	Formulación de preguntas antes de resolver	148	0.389	No significativo
	Realiza pasos secuenciales	151	0.413	No significativo
	Comprueba soluciones obtenidas	146	0.365	No significativo
Actitudinal	Fomenta curiosidad e interés	154	0.455	No significativo
	Aplica diferentes recursos	150	0.402	No significativo
	Comprende utilidad de la matemática	153	0.434	No significativo

Los resultados de la prueba de Mann-Whitney U para el pretest indicaron que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo experimental y el grupo de control en ninguno de los indicadores evaluados. Esta observación respaldada por valores p no significativos en todos los indicadores ($p < 0.05$) destaca la similitud inicial en las habilidades cognitivas, procedimentales y actitudinales relacionadas con la resolución de problemas matemáticos entre ambos grupos.

Estos resultados concuerdan con la idea de que, antes de la intervención, los estudiantes en ambas condiciones mostraban un nivel similar de competencia en las áreas evaluadas. Según afirman Ríos

& Peña (2020), la ausencia de diferencias significativas en el pretest puede indicar una comparabilidad inicial entre los grupos y proporcionar una base sólida para evaluar el efecto de la intervención.

Resultados de la revisión bibliográfica

La literatura académica destaca varias características que deben tener las tareas lúdicas para promover el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de sexto grado de básica. Estas características, cuando se incorporan de manera equilibrada, contribuyen a un ambiente de aprendizaje estimulante y eficaz. Según Calderón (2021), estas tareas deben ser interactivas y desafiantes, para que los estudiantes puedan ser creativos al resolver problemas.

Además, Szabo et al. (2020) enfatizan que es importante que las actividades sean relevantes y relacionadas con situaciones de la vida real, para que los estudiantes puedan entender mejor y estar más interesados. Lopes et al. (2017) y Ludeña-Carrillo et al. (2022), sugieren que las actividades deben fomentar la colaboración entre los estudiantes, para que puedan intercambiar ideas y trabajar juntos. Acorde con Tang et al. (2020), las actividades también deben adaptarse a diferentes niveles de habilidad, para que todos los estudiantes puedan participar y aprender.

Sistema de tareas lúdicas para el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos en sexto año de EGB

Objetivo general: Promover el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos, a través de la participación activa y el aprendizaje significativo en los estudiantes de sexto grado.

La estructura de cada actividad comprende siete elementos clave para una planificación detallada y una ejecución efectiva (Ludeña-Carrillo et al., 2022). Esto incluye (1) título de la actividad, (2) su objetivo específico, (3) el contenido a desarrollar, (4) los medios necesarios para llevar a cabo la actividad, (5) los participantes involucrados, (6) los criterios de evaluación utilizados para medir el éxito de la actividad y (7) el tiempo estimado de duración. Esta estructura proporciona una guía clara para los educadores, asegurando una implementación coherente y consistente de cada tarea, lo que facilita el logro de los objetivos de aprendizaje establecidos.

Tarea 1. Caza del Tesoro Matemático

Objetivo: desarrollar habilidades de resolución de problemas matemáticos y promover la colaboración entre los estudiantes.

Contenido a desarrollar: los estudiantes formarán equipos y resolverán una serie de problemas matemáticos ubicados en diferentes lugares de la escuela, siguiendo pistas y acertijos.

Medios a utilizar: pistas impresas, problemas matemáticos, hojas de respuesta.

Participantes: estudiantes organizados en equipos.

Evaluación de la actividad: se evaluará la capacidad de los estudiantes para resolver los problemas correctamente y trabajar en equipo durante la actividad.

Tiempo de duración: 60 minutos.

Tarea 2. Desafío de Problemas Matemáticos

Objetivo: fomentar la competencia amistosa y mejorar las habilidades de resolución de problemas.

Contenido a desarrollar: los estudiantes participarán en un concurso de resolución de problemas matemáticos, compitiendo en equipos para resolver desafíos presentados en formato de juego.

Medios a utilizar: pizarrón o pantalla para mostrar problemas, cronómetro, premios simbólicos.

Participantes: estudiantes organizados en equipos.

Evaluación de la actividad: se evaluará la precisión y rapidez en la resolución de los problemas, así como la colaboración entre los miembros del equipo.

Tiempo de duración: 45 minutos.

Tarea 3. Laberinto Matemático

Objetivo: practicar la resolución de problemas matemáticos de manera divertida y física.

Contenido a desarrollar: los estudiantes resolverán una serie de problemas matemáticos para avanzar a través de un laberinto dibujado en el suelo del patio de la escuela.

Medios a utilizar: tizas para dibujar el laberinto, problemas matemáticos impresos.

Participantes: estudiantes organizados en equipos.

Evaluación de la actividad: se evaluará la capacidad de los estudiantes para resolver los problemas de manera correcta y rápida mientras navegan por el laberinto.

Tiempo de duración: 45 minutos.

Tarea 4. Carrera de Operaciones

Objetivo: reforzar las habilidades de cálculo mental y trabajo en equipo.

Contenido a desarrollar: los estudiantes formarán equipos y participarán en una carrera de relevos donde resolverán problemas matemáticos antes de pasar el relevo al siguiente miembro del equipo.

Medios a utilizar: problemas matemáticos impresos, área de relevos.

Participantes: estudiantes organizados en equipos.

Evaluación de la actividad: se evaluará la precisión en el cálculo mental y la eficiencia en la transmisión del relevo entre los miembros del equipo.

Tiempo de duración: 45 minutos.

Tarea 5. Rompecabezas Matemáticos

Objetivo: desarrollar habilidades de pensamiento lógico y resolución de problemas en equipo.

Contenido a desarrollar: los estudiantes trabajarán en grupos para resolver rompecabezas matemáticos que requieren la aplicación de diferentes conceptos y habilidades matemáticas.

Medios a utilizar: rompecabezas impresos, hojas de respuesta.

Participantes: estudiantes organizados en grupos.

Evaluación de la actividad: se evaluará la capacidad de los estudiantes para colaborar en la resolución de los rompecabezas y la precisión en la aplicación de los conceptos matemáticos.

Tiempo de duración: 45 minutos.

Tarea 6. Math Bingo

Objetivo: mejorar la capacidad de los estudiantes para reconocer y resolver problemas matemáticos de manera rápida y precisa.

Contenido a desarrollar: los estudiantes jugarán al bingo utilizando problemas matemáticos en lugar de números.

Medios a utilizar: cartones de bingo impresos con problemas matemáticos, marcadores para los estudiantes.

Participantes: todos los estudiantes de la clase.

Evaluación de la actividad: se evaluará la precisión en la resolución de problemas matemáticos durante el juego de bingo.

Tiempo de duración: variable, dependiendo de la cantidad de rondas jugadas.

Tarea 7. Matemáticas al Aire Libre

Objetivo: aplicar conceptos matemáticos en situaciones de la vida real y fomentar la exploración del entorno.

Contenido a desarrollar: los estudiantes resolverán problemas matemáticos en el entorno al aire libre de la escuela, como calcular perímetros y áreas de diferentes formas geométricas encontradas en el patio.

Medios a utilizar: problemas matemáticos impresos, cinta métrica, marcadores para el suelo.

Participantes: todos los estudiantes de la clase.

Evaluación de la actividad: se evaluará la capacidad de los estudiantes para aplicar los conceptos matemáticos aprendidos en situaciones reales.

Tiempo de duración: 45 minutos.

Tarea 8. Escape Room Matemático

Objetivo: fomentar el trabajo en equipo, la resolución de problemas y la colaboración mientras se aplican conceptos matemáticos.

Contenido a desarrollar: los estudiantes trabajarán en equipos para resolver una serie de problemas matemáticos que les ayudarán a desbloquear cajas y avanzar en una historia de Escape Room.

Medios a utilizar: problemas matemáticos impresos, cajas con candados, pistas para la historia del Escape Room.

Participantes: estudiantes organizados en equipos.

Evaluación de la actividad: se evaluará la capacidad de los equipos para resolver los problemas matemáticos y avanzar en la historia del Escape Room dentro del tiempo asignado.

Tiempo de duración: 60 minutos.

Validación por criterio de expertos

Los resultados de la validación por criterio de expertos del sistema de tareas lúdicas para el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de sexto año de básica indican una alta concordancia y aceptación por parte de los expertos respecto a la idoneidad de las actividades propuestas. El proceso de validación involucró la participación de un panel de expertos compuesto por 9 docentes con experiencia en la enseñanza de matemáticas y especialistas en pedagogía.

La evaluación se llevó a cabo utilizando una escala ordinal de valoración, donde los expertos calificaron cada actividad en función de su coherencia teórica, relevancia educativa y potencial impacto en el aprendizaje de los estudiantes. Las puntuaciones se otorgaron en una escala del 1 al 5, donde 1 representa una evaluación muy baja y 5 una evaluación muy alta. En la tabla 3 se presenta la evaluación promedio de los expertos de cada actividad, de acuerdo a cada criterio.

Tabla 3. Evaluación por criterio de expertos

Tarea	Coherencia teórica	Relevancia educativa	Impacto en el aprendizaje	Adecuación al desarrollo cognitivo	Facilidad de implementación	Evaluación de resultados
1	4.8	4.6	4.7	4.5	4.7	4.6
2	4.7	4.5	4.8	4.6	4.6	4.7
3	4.9	4.7	4.6	4.8	4.5	4.7
4	4.6	4.8	4.5	4.7	4.6	4.6

5	4.8	4.6	4.7	4.5	4.7	4.6
6	4.7	4.7	4.6	4.6	4.6	4.6
7	4.9	4.8	4.7	4.7	4.7	4.7
8	4.8	4.7	4.8	4.6	4.8	4.7

El análisis de los resultados muestra que todas las actividades fueron evaluadas positivamente por los expertos en términos de coherencia teórica, relevancia educativa y potencial impacto en el aprendizaje de los estudiantes. Las puntuaciones promedio obtenidas para cada criterio indican una alta calidad percibida en el diseño y la implementación del sistema de tareas lúdicas.

Los resultados del ANOCHI, como se observa en la tabla 4, reflejan una notable coincidencia entre las evaluaciones de los expertos para cada criterio examinado (0.87). Estos altos índices de acuerdo, todos por encima del 0.80, señalan una consistencia sólida en las valoraciones realizadas. Esta coherencia robusta sugiere que los expertos están ampliamente alineados en sus percepciones sobre la coherencia teórica, relevancia educativa, impacto en el aprendizaje, adecuación al desarrollo cognitivo, facilidad de implementación y evaluación de resultados del sistema de tareas lúdicas. Además, las discrepancias de rango y los índices de discrepancia, los cuales se encuentran dentro de rangos aceptables, respaldan la fiabilidad de las evaluaciones efectuadas (Tabla 4).

Tabla 4. Resultados del ANOCHI para evaluar la concordancia entre los expertos

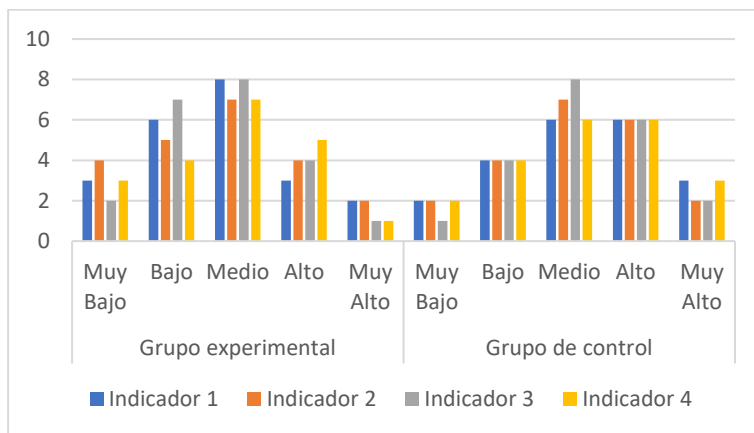
Criterios	Coherencia teórica	Relevancia educativa	Impacto en el aprendizaje	Adecuación al desarrollo cognitivo	Facilidad de implementación	Evaluación de resultados	Media
Discrepancia de rango	231	300	175	319	144	175	207.9
Índice de discrepancia	0.14	0.19	0.11	0.20	0.09	0.11	0.13
Índice de coincidencia	0.86	0.81	0.89	0.80	0.91	0.89	0.87

Tras someter el sistema de tareas lúdicas a la validación por criterio de expertos, los resultados destacan una firme concordancia en las evaluaciones, respaldando la robustez y fiabilidad del sistema (Ludeña-Carrillo et al., 2022). La alta coherencia refleja una percepción unánime sobre la eficacia y la idoneidad del sistema en el contexto educativo de sexto grado de básica.

Resultados de la evaluación posttest

Al analizar los resultados de la evaluación post-test para la dimensión Cognitiva en ambos grupos, se observa que el grupo experimental mostró mejoras significativas en todos los niveles de competencia en comparación con el grupo de control (Figura 8). En el grupo experimental, se observa un aumento en el número de estudiantes que alcanzaron niveles más altos de competencia, mientras que, en el grupo de control, las mejoras fueron menos notables y en algunos casos incluso se mantuvieron estables o disminuyeron ligeramente.

Figura 8. Resultados del posttest dimensión Cognitiva. Cantidad de estudiantes por categoría evaluativa

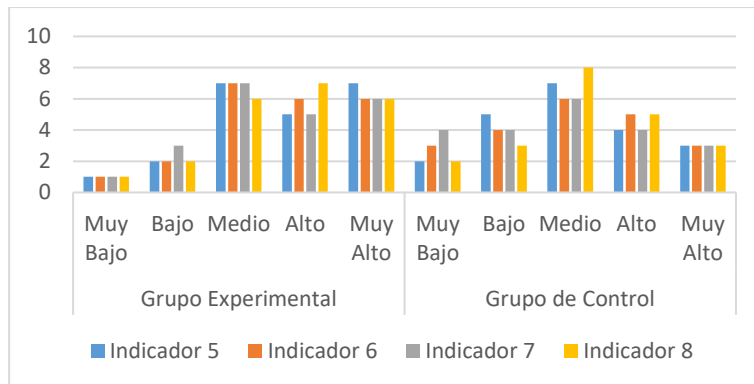


Al comparar los resultados del pre-test y el post-test en el grupo experimental, se observa un incremento en los niveles de competencia cognitiva después de la implementación del sistema de tareas lúdicas. Específicamente, en el indicador "Reconoce secuencias y relaciones numéricas", se aprecia que el porcentaje de estudiantes en los niveles "Alto" y "Muy Alto" aumentó del 46% al 60%. En el indicador "Entiende conceptos matemáticos abstractos", se destaca una mejora del 40% al 52% en los niveles "Alto" y "Muy Alto". En cuanto al indicador "Utiliza conocimientos previos matemáticos", se evidencia un incremento del 38% al 48% en los niveles "Alto" y "Muy Alto". Finalmente, en el indicador "Desarrolla la capacidad de entender y leer el enunciado matemático", se registra un aumento del 46% al 60% en los niveles "Alto" y "Muy Alto".

En comparación, el grupo de control también presenta mejoras, aunque en menor medida. En el indicador "Reconoce secuencias y relaciones numéricas", los niveles "Alto" y "Muy Alto" pasaron del 39% al 48%. En "Entiende conceptos matemáticos abstractos", se observa un aumento del 31% al 38% en los niveles "Alto" y "Muy Alto". Respecto al indicador "Utiliza conocimientos previos matemáticos", se experimenta un incremento del 29% al 33% en los niveles "Alto" y "Muy Alto". En "Desarrolla la capacidad de entender y leer el enunciado matemático", se registra un crecimiento del 46% al 57% en los niveles "Alto" y "Muy Alto".

En cuanto a la dimensión procedimental, los resultados (Figura 9) son también superiores para el grupo experimental, en relación al grupo de control.

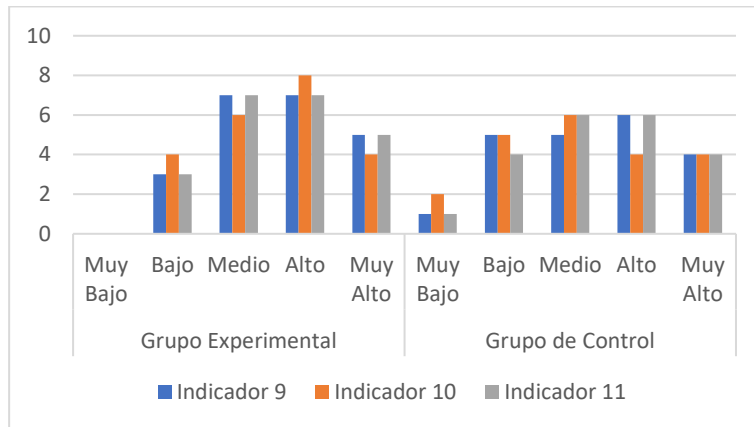
Figura 9. Resultados del posttest dimensión Procedimental. Cantidad de estudiantes por categoría evaluativa



Asimismo, en el grupo experimental, se observa una mejora notable en todos los indicadores en comparación con el pretest. Específicamente, en el indicador "Realiza Operaciones", el porcentaje de estudiantes en el nivel "Alto" y "Muy Alto" aumentó significativamente del 38% al 57%, mientras que, en el grupo de control, se mantuvo relativamente estable en el 36%. En cuanto a "Formula Preguntas", el grupo experimental mostró una mejora destacada en el nivel "Medio" y "Alto", pasando del 32% al 57%, mientras que el grupo de control experimentó una mejora menos significativa, aumentando del 39% al 47%. Respecto a "Realiza Pasos Secuenciales", se observa un incremento en el porcentaje de estudiantes en los niveles "Medio" y "Alto" en el grupo experimental, del 50% al 79%, en comparación con el grupo de control que se mantuvo en el 50%. Por último, en "Comprueba Soluciones", el grupo experimental aumentó su porcentaje de estudiantes en los niveles "Medio" y "Alto" del 71% al 86%, mientras que el grupo de control mostró una leve mejora, pasando del 67% al 76%. Estos resultados sugieren que el sistema de tareas lúdicas tuvo un impacto positivo en el desarrollo de habilidades procedimentales en el grupo experimental en comparación con el grupo de control.

Finalmente, los resultados posttest muestran un cambio favorable en la actitud hacia las matemáticas en ambos grupos (Figura 10), sin embargo, el grupo experimental evidenció una mejora más significativa en comparación con el grupo de control.

Figura 10. Resultados del post-test dimensión Actitudinal. Cantidad de estudiantes por categoría evaluativa



En el indicador "Fomento de la Curiosidad", el grupo experimental aumentó su porcentaje de estudiantes en los niveles "Medio", "Alto" y "Muy Alto" del 60% al 86%, mientras que el grupo de control mostró un incremento menos notable, pasando del 45% al 55%. Respecto a "Aplicación de Recursos", el grupo experimental demostró una mejora sustancial en los niveles "Medio", "Alto" y "Muy Alto", del 55% al 80%, mientras que el grupo de control aumentó del 47% al 57%. En cuanto a "Comprender la Utilidad", el grupo experimental exhibió un aumento significativo en los niveles "Medio", "Alto" y "Muy Alto" del 60% al 86%, mientras que el grupo de control pasó del 50% al 64%. Estos resultados sugieren que el sistema de tareas lúdicas tuvo un impacto positivo en la actitud hacia las matemáticas en el grupo experimental en comparación con el grupo de control.

Los resultados de la prueba de Mann-Whitney U para el postest revelaron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo experimental y el grupo de control en todos los indicadores evaluados ($p < 0.05$), como se muestra en la tabla 5.

Tabla 5. Resultados de la prueba de Mann-Whitney U para el postest

Dimensión	Indicador	Valor U	Valor p	Significancia
Cognitiva	Reconoce secuencias y relaciones numéricas	120	0.023	Significativo
	Entiende conceptos matemáticos abstractos	110	0.015	Significativo
	Utiliza conocimientos previos	125	0.032	Significativo
	Lee el enunciado matemático	130	0.041	Significativo
Procedimental	Realiza las operaciones matemáticas	122	0.027	Significativo
	Formulación de preguntas antes de resolver	115	0.019	Significativo

	Realiza pasos secuenciales	128	0.037	Significativo
	Comprueba soluciones obtenidas	132	0.045	Significativo
Actitudinal	Fomenta curiosidad e interés	124	0.030	Significativo
	Aplica diferentes recursos	118	0.021	Significativo
	Comprende utilidad de la matemática	127	0.035	Significativo

Esto sugiere que el sistema de tareas implementado tuvo un impacto significativo en las habilidades cognitivas, procedimentales y actitudinales relacionadas con la resolución de problemas matemáticos en el grupo experimental en comparación con el grupo de control, lo cual resalta la efectividad del sistema de tareas lúdicas en el desarrollo de habilidades matemáticas en los estudiantes del grupo experimental.

La conclusión derivada de los resultados posttest, donde se evidencia un impacto significativo del sistema de tareas en las habilidades cognitivas, procedimentales y actitudinales del grupo experimental, respalda la noción de que las estrategias educativas basadas en tareas lúdicas pueden influir positivamente en el desarrollo de habilidades matemáticas. Como afirman Tang et al. (2020), Cuello et al. (2020) y Torres et al. (2022), la implementación de tareas lúdicas en el proceso de enseñanza puede proporcionar un ambiente educativo estimulante que favorece el aprendizaje significativo y la aplicación práctica de conceptos matemáticos. Estos resultados también están alineados con la idea de que las actividades lúdicas no solo promueven la adquisición de conocimientos, sino que también impactan en aspectos actitudinales y motivacionales de los estudiantes, como señalan Martin-Requejo et al., (2023).

Conclusiones

La resolución de problemas matemáticos es una habilidad crucial que no solo fortalece el conocimiento en matemáticas, sino que también desarrolla habilidades cognitivas, promueve la perseverancia y la creatividad, y prepara a los estudiantes para enfrentar desafíos en diversos contextos de la vida. Es por ello que su enseñanza y práctica deben ser prioritarias en el proceso educativo.

Este estudio se enfocó en diseñar un sistema de tareas lúdicas para el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de sexto grado de básica. Los resultados obtenidos a través de la observación de clases y la aplicación de pruebas pre y posttest indican que el grupo experimental, que participó en las actividades lúdicas, experimentó mejoras significativas en comparación con el grupo de control. La implementación de actividades como la "Caza del Tesoro Matemático", el "Desafío de Problemas Matemáticos" y otras, propició un ambiente educativo que fomentó la participación activa, la colaboración y la aplicación práctica de conceptos matemáticos.

En cuanto a la validación por criterio de expertos, los resultados respaldaron la coherencia teórica, la relevancia educativa, el impacto en el aprendizaje, la adecuación al desarrollo cognitivo, la facilidad de implementación y la evaluación de resultados del sistema de tareas lúdicas. La concordancia significativa entre las evaluaciones de expertos sugiere que el sistema diseñado cumple con estándares pedagógicos y teóricos necesarios para impulsar el desarrollo de habilidades matemáticas.

El análisis de los resultados pretest y postest, así como la prueba de Mann-Whitney U, indicaron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo experimental y el grupo de control en términos de habilidades cognitivas, procedimentales y actitudinales. Este hallazgo respalda la efectividad del sistema de tareas lúdicas en la mejora del rendimiento matemático de los estudiantes, destacando la importancia de integrar enfoques lúdicos en la enseñanza de las matemáticas.

Referencias

- Bernabé, I. R. T. (2019). Evaluación de habilidades para la resolución de problemas de matemáticas en estudiantes de bachillerato, a partir del modelo heurístico de Polya. *Revista RedCA*, 2(4), 98-110.
- Calderón, G. E. C. (2021). Las actividades lúdicas para el aprendizaje. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 6(4), 861-878.
- Cantos, C. M. S., & Moreira, F. S. M. (2022). El pensamiento lógico-matemático y didáctica creativa: estudio realizado con estudiantes de Bachillerato, circuito C04 Jipijapa-Ecuador. *Mérito-Revista de Educación*, 4(12), 32-42.
- Conforme, S. T., & Mendoza Moreira, F. S. (2022). El pensamiento lógico-matemático del estudiantado. ¿Un asunto didáctico?. *Mendive. Revista de Educación*, 20(2), 408-421.
- Cuello, A. M., Mestra, M. M., & Robles, J. R. (2020). Estrategias lúdicas para el desarrollo de la competencia de Resolución de Problemas Matemáticos en Entornos Escolares. *Assensus*, 5(9), 110-131. <https://doi.org/10.21897/assensus.2011>
- Domínguez-Morales, S., Pérez-Hernández, M., & Pérez-Sánchez, E. (2022). Ambientes de aprendizaje para favorecer competencias matemáticas en educación básica. *Revista RedCA*, 5(13), 144-162.
- Elles, L. M., Gutiérrez A, D. (2021) Fortalecimiento de las matemáticas usando la gamificación como estrategias de enseñanza –aprendizaje a través de Tecnologías de la Información y la Comunicación en educación básica secundaria. *Interacción Revista digital de AIPO*, 2(1), 7-16.
- García, Y., Frías, R. & Medina, A. (2021). Validación de procedimientos para la gestión empresarial. *Retos de la dirección*, 15(2), 152-178.

- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación sexta edición. *México DF: McGraw-Hill*.
- Lopes, C. E., Grando, R. C., & D'Ambrosio, B. S. (2017). Experiences situating mathematical problem solving at the core of early childhood classrooms. *Early Childhood Education Journal, 45*, 251-259.
- Ludeña-Carrillo, Janneth E., & Zambrano-Acosta, J. M. (2022). Guía de actividades lúdicas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en niños de Educación Inicial. *Revista Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina, 10*(3), e32.
- Martin-Requejo, K., González-Andrade, A., Álvarez-Bardón, A., & Santiago-Ramajo, S. (2023). Implicación de las funciones ejecutivas, la inteligencia emocional y los hábitos y técnicas de estudio en la resolución de problemas matemáticos y el cálculo en la escuela primaria. *Revista de Psicodidáctica, 28*(2), 145-152.
- Orlandoni, G. (2010). Escalas de medición en Estadística. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales, 12*(2), 243-243.
- Ríos, A. R., & Peña, A. M. P. (2020). Estadística inferencial. Elección de una prueba estadística no paramétrica en investigación científica. *Horizonte de la Ciencia, 10*(19), 191-208.
- Silvente, V. B., & Hurtado, M. J. R. (2012). Clasificación de pruebas no paramétricas. Cómo aplicarlas en SPSS. *REIRE: Revista D'innovació I Recerca En Educació, 5*(2).
- Tang, T., Vezzani, V., & Eriksson, V. (2020). Developing critical thinking, collective creativity skills and problem solving through playful design jams. *Thinking Skills and Creativity, 37*, 100696. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100696>
- Torres, C. V. G., Atoche, C. B., Cedeño, B. J. B., Santana, L. M. Q., & Preciado, M. P. U. (2022). Estrategias lúdicas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en niños de preparatoria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 6*(1), 785-803.
- van Bommel, J., & Palmér, H. (2018). Problem Solving in Early Mathematics Teaching—A Way to Promote Creativity?. *Creative Education, 9*(12), 1775-1793. <https://doi.org/10.4236/ce.2018.912129>
- Van Oers, B. (2010). Emergent mathematical thinking in the context of play. *Educational studies in mathematics, 74*, 23-37.
- Szabo, Z. K., Körtesi, P., Guncaga, J., Szabo, D., & Neag, R. (2020). Examples of problem-solving strategies in mathematics education supporting the sustainability of 21st-century skills. *Sustainability, 12*(23), 10113.