

Recepción: 20/11/2024 / Revisión:23/12/2024 / Aprobación: 22/01/2025 / Publicación: 27/02/25

Actividades gamificadas para desarrollar el pensamiento numérico en los estudiantes de cuarto año de Educación General Básica

Gamified activities to develop numerical thinking in students in the fourth year of General Basic Education

Ana Luisa Macías Santillán¹ (analuisa@gmail.com) (<https://orcid.org/0009-0004-4959-3713>)

Esther Mercedes Viteri Castro² (esther@gmail.com) (<https://orcid.org/0009-0009-1172-8893>)

Wilber Ortiz Aguilar³ (ortizwilber74@gmail.com) (<https://orcid.org/0000-0002-7323-6589>)

Resumen

El desarrollo del pensamiento numérico en estudiantes de Educación General Básica es clave para su formación matemática integral. Este pensamiento permite a los estudiantes comprender conceptos numéricos desde edades tempranas, estableciendo las bases para aprendizajes matemáticos más avanzados. El estudio se fundamentó en el enfoque mixto que combinó datos cuantitativos y cualitativos, a un nivel explicativo con un diseño preexperimental con preprueba y posprueba, observando cambios significativos en los estudiantes. Los pasos de la investigación incluyeron el diagnóstico inicial, el diseño de actividades, la validación por expertos y la implementación. Este enfoque permitió una evaluación integral y mejora del desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes. El estudio descriptivo inicial para diagnosticar el estado del pensamiento numérico en los estudiantes reveló que, aunque algunos estudiantes mostraban un dominio básico en la comprensión y uso de números naturales, la resolución de problemas matemáticos era un área donde muchos enfrentaban serias dificultades. Las actividades didácticas diseñadas resultaron interactivas y motivadoras, promoviendo el aprendizaje activo y centrado en el estudiante, al mismo tiempo que se integran herramientas prácticas y accesibles que fomentan el desarrollo del pensamiento numérico en un contexto divertido y relevante. En general, la intervención mediante actividades gamificadas fue efectiva, observándose un aumento significativo en los niveles de desempeño en la mayoría de los estudiantes. Sin embargo, la resolución de problemas matemáticos y el uso de patrones numéricos continúan siendo áreas en las que se recomienda seguir trabajando para optimizar los resultados.

¹ Ranulfo Aureliano Rodríguez Marín, Ecuador

² Universidad Bolivariana del Ecuador, Ecuador

³ Universidad Bolivariana del Ecuador, Ecuador

Recepción: 20/11/2024 / Revisión:23/12/2024 / Aprobación: 22/01/2025 / Publicación: 27/02/25

Abstract

The development of numerical thinking in elementary school students is key to their comprehensive mathematical education. This thinking allows students to understand numerical concepts from an early age, establishing the basis for more advanced mathematical learning. The study was based on a mixed approach that combined quantitative and qualitative data, at an explanatory level with a pre-experimental design with pre-test and post-test, observing significant changes in students. The research steps included initial diagnosis, activity design, expert validation and implementation. This approach allowed for a comprehensive assessment and improvement of the development of numerical thinking in students. The initial descriptive study to diagnose the state of numerical thinking in students revealed that, although some students showed a basic mastery in the understanding and use of natural numbers, mathematical problem solving was an area where many faced serious difficulties. The didactic activities designed were interactive and motivating, promoting active and student-centered learning, while integrating practical and accessible tools that foster the development of numerical thinking in a fun and relevant context. Overall, the intervention using gamified activities was effective, with a significant increase in performance levels observed in most students. However, mathematical problem solving and the use of numerical patterns continue to be areas in which further work is recommended to optimize results.

Palabras clave: gamificación, actividades gamificadas, pensamiento numérico

Keywords: gamification, gamified activities, numerical thinking

Introducción

. La educación matemática en la actualidad influye significativamente en el desempeño social de las personas. En este sentido el aprendizaje de la matemática es fundamental para el desarrollo cognitivo de los estudiantes, ya que les permite adquirir habilidades analíticas y lógicas que son aplicables en múltiples aspectos de la vida cotidiana y profesional. Según Castro et al. (2022) y Domínguez-Morales et al. (2022), el entorno educativo actual demanda que los estudiantes desarrollen competencias matemáticas no solo para la resolución de problemas abstractos, sino para enfrentar los desafíos tecnológicos y científicos que caracterizan el mundo moderno.

En este sentido, la formación matemática se vuelve indispensable en el contexto de la alfabetización científica y el pensamiento crítico.

Desde esta perspectiva, se hace cada vez más evidente la necesidad de implementar estrategias didácticas que promuevan el aprendizaje significativo de la Matemática, especialmente en los

Recepción: 20/11/2024 / Revisión:23/12/2024 / Aprobación: 22/01/2025 / Publicación: 27/02/25

niveles básicos de la educación. Múltiples investigaciones coinciden en que la enseñanza-aprendizaje de la Matemáticas debe estar orientada hacia la aplicación práctica y la resolución de problemas, fomentando un aprendizaje activo y contextualizado (Arnaiz-Barrios, et al., 2020, Ñacato et al., 2024). Esto no solo favorece el desarrollo de habilidades matemáticas, sino que también contribuye a mejorar el rendimiento académico general de los estudiantes, preparándolos mejor para los retos del futuro.

La necesidad de fomentar habilidades matemáticas desde temprana edad es respaldada por diversos estudios que subrayan el impacto de estas competencias en el rendimiento académico y en el éxito profesional a largo plazo. En este sentido, Mejía et al. (2023), destacan que la integración de habilidades matemáticas significativas en la Educación Básica no solo mejora el desempeño de los estudiantes, sino que les permite enfrentar con mayor confianza y eficacia los problemas cotidianos. En este contexto, es esencial que los entornos de aprendizaje favorezcan la motivación y el desarrollo de competencias matemáticas a través de métodos innovadores y lúdicos que involucren a los estudiantes activamente en su proceso de aprendizaje.

Desde estos referentes conceptuales, el desarrollo del pensamiento numérico en estudiantes de Educación General Básica es clave para su formación matemática integral. Según Núñez et al. (2021) y Barrera (2021), este pensamiento permite a los estudiantes comprender conceptos numéricos desde edades tempranas, estableciendo las bases para aprendizajes matemáticos más avanzados. Además, fortalece su capacidad para resolver problemas cotidianos, lo que contribuye a un desarrollo cognitivo equilibrado y útil en diversos contextos académicos y prácticos. La actualidad del pensamiento numérico radica en su relación con la tecnología y las metodologías educativas innovadoras. Albarracín-Villamizar et al. (2020), coinciden en que la implementación de objetos de aprendizaje digitales mejora significativamente la adquisición de estas habilidades, lo que responde a la creciente demanda de educación adaptada al entorno digital. El aprendizaje numérico mediante herramientas tecnológicas refuerza el compromiso de los estudiantes y facilita la comprensión. En cuanto a la necesidad del desarrollo del pensamiento numérico, estudios como los de Farfán-Pimentel et al. (2023) demuestran que herramientas como Quizizz ayudan a los estudiantes a mejorar sus competencias matemáticas de forma interactiva y divertida. Estas plataformas permiten el aprendizaje personalizado y ajustado a las necesidades

Recepción: 20/11/2024 / Revisión:23/12/2024 / Aprobación: 22/01/2025 / Publicación: 27/02/25

del estudiante, lo que favorece una enseñanza más eficiente y atractiva en el contexto de la Educación General Básica.

En este sentido, el uso de herramientas multimedia para el desarrollo del pensamiento numérico ha mostrado ser efectivo en diversas investigaciones. Rebellón y Yepes (2019), destacan que la interacción constante con recursos digitales no solo mejora la comprensión de conceptos numéricos, sino que también aumenta la motivación de los estudiantes, haciendo que el aprendizaje sea más accesible y dinámico.

Investigaciones precedentes reconocen que el uso de actividades gamificadas para desarrollar el pensamiento numérico en estudiantes de cuarto año de Educación General Básica es una estrategia efectiva y necesaria, ya que promueve la motivación y el compromiso de los estudiantes en el aprendizaje. Diversos estudios señalan que la gamificación permite a los estudiantes interactuar con el contenido matemático de manera dinámica y atractiva, lo que facilita la comprensión de conceptos abstractos y fortalece habilidades numéricas esenciales (Montoya, 2022; Holguín et al., 2019; Santana et al., 2023).

La implementación de estas actividades es particularmente relevante en el contexto actual, donde la integración de la tecnología y las estrategias lúdicas se han convertido en elementos clave para mejorar los resultados académicos. Al respecto, autores como Barrera (2021) y Farfán-Pimentel et al. (2023) coinciden en que la gamificación fomenta el desarrollo del pensamiento numérico mediante la resolución de problemas de manera interactiva, ofreciendo retroalimentación inmediata y adaptándose al ritmo de aprendizaje de cada estudiante.

En este contexto, en la Escuela de Educación Básica Fiscal “Ranulfo Aureliano Rodríguez Marín” ubicada en la provincia de Guayas, Ecuador se realizan actividades docentes dirigidas al desarrollo del pensamiento numérico, no obstante, mediante un estudio descriptivo preliminar desarrollado en los estudiantes de cuarto año se identificaron las siguientes manifestaciones que revelan la existencia de un problema de investigación:

- Dificultades al leer, escribir y ordenar números naturales hasta 10,000, lo que limita su capacidad para comparar cantidades y realizar operaciones aritméticas básicas con fluidez.
- En la resolución de problemas matemáticos, los estudiantes tienen problemas para aplicar estrategias adecuadas, especialmente cuando requieren el uso de representaciones gráficas y

Recepción: 20/11/2024 / Revisión:23/12/2024 / Aprobación: 22/01/2025 / Publicación: 27/02/25

simbólicas para visualizar y resolver operaciones con números naturales.

- La identificación y representación de fracciones simples no es sólida entre los estudiantes, lo que afecta su habilidad para realizar sumas y restas de fracciones en situaciones cotidianas.
- Los estudiantes muestran insuficiencia en la identificación y continuación de patrones numéricos, fallando al aplicar reglas explícitas de formación, lo que impacta su comprensión de la secuencialidad y orden lógico en las matemáticas.
- Limitaciones para estimar resultados y redondear números en situaciones donde se requiere una solución aproximada.

Estas manifestaciones posibilitan determinar el problema científico: ¿Cómo contribuir al desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes de cuarto año de Educación General Básica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática? A partir de esta problemática, se determinó como objetivo del presente trabajo: fundamentar actividades gamificadas para desarrollar el pensamiento numérico en los estudiantes de cuarto año de Educación General Básica de la Escuela Fiscal “Ranulfo Aureliano Rodríguez Marín” Guayas, Ecuador, en el año lectivo 2024-2025.

Desarrollo

El proceso investigativo se ejecutó mediante una dinámica que partió de fundamentar la metodología empleada, se realizó un estudio descriptivo para diagnosticar el estado del pensamiento numérico en la etapa inicial de la investigación. A partir de las regularidades del diagnóstico se diseñaron actividades gamificadas para desarrollar el pensamiento numérico en los estudiantes y finalmente, se validaron las actividades gamificadas.

Metodología empleada en el proceso de investigación

El proceso investigativo que sustentó el desarrollo del presente trabajo se enmarca en los preceptos del enfoque mixto, el cual combina métodos cualitativos y cuantitativos para obtener una visión más completa del fenómeno estudiado. Según Hernández-Sampieri et al. (2018), el enfoque mixto permite complementar los datos numéricos con interpretaciones cualitativas, lo que resulta fundamental en estudios educativos. Se aplicaron técnicas cuantitativas para medir el

Recepción: 20/11/2024 / Revisión:23/12/2024 / Aprobación: 22/01/2025 / Publicación: 27/02/25

impacto de las actividades gamificadas en el desarrollo del pensamiento numérico, mientras que las cualitativas se utilizaron para profundizar en la percepción de los docentes y expertos.

El nivel de investigación fue explicativo, ya que buscó identificar las relaciones de causa y efecto entre la implementación de las actividades gamificadas y el desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes de cuarto año de Educación General Básica. Según Hernández-Sampieri et al. (2018), este nivel de investigación permite no solo describir un fenómeno, sino también analizar las razones detrás de los cambios observados.

El diseño de la investigación fue preexperimental, con preprueba y posprueba. Se midió el desarrollo del pensamiento numérico de los estudiantes antes y después de la intervención. Este diseño permitió observar el cambio en el rendimiento de los estudiantes tras la implementación de las actividades gamificadas, utilizando las evaluaciones de preprueba y posprueba.

El proceso de investigación siguió varias fases. Primero, se realizó un estudio descriptivo para diagnosticar el estado del pensamiento numérico en los estudiantes de cuarto año. Posteriormente, se diseñaron actividades gamificadas para mejorar este aspecto, tomando en cuenta las características y necesidades de los estudiantes. Finalmente, se validaron las actividades gamificadas a través del criterio de expertos y un preeexperimento.

La hipótesis de la investigación sostiene que la implementación de actividades gamificadas mejora significativamente el desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes de cuarto año de Educación General Básica. El desarrollo del pensamiento numérico se definió como la capacidad de los estudiantes para comprender, manipular y aplicar conceptos numéricos básicos, incluyendo operaciones, fracciones, y patrones numéricos. Esta variable se operacionalizó en los siguientes indicadores:

- Comprensión y uso de números naturales. Los estudiantes deben ser capaces de leer, escribir y ordenar números naturales hasta 10,000, así como realizar operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) con estos números.
- Resolución de problemas matemáticos. Aplicar estrategias para resolver problemas que involucren operaciones con números naturales, utilizando representaciones gráficas y simbólicas.
- Comprensión de fracciones. Identificar y representar fracciones simples, así como realizar operaciones básicas con fracciones (suma y resta) en contextos cotidianos.

Recepción: 20/11/2024 / Revisión:23/12/2024 / Aprobación: 22/01/2025 / Publicación: 27/02/25

- Uso de patrones y secuencias numéricas. Reconocer y continuar patrones y secuencias numéricas, utilizando reglas de formación explícitas.
- Estimación y redondeo. Desarrollar habilidades para estimar resultados de operaciones y redondear números a la decena, centena y millar más cercano.

Los instrumentos de recolección de datos incluyeron una rúbrica de evaluación aplicada a los estudiantes para medir su progreso en pensamiento numérico, una entrevista a los docentes para conocer su percepción sobre este aspecto, y un cuestionario dirigido a expertos para validar las actividades gamificadas diseñadas.

La población estuvo conformada por los 117 estudiantes de cuarto año de la Escuela Fiscal “Ranulfo Aureliano Rodríguez Marín”. Se seleccionó una muestra no probabilística de 32 estudiantes del cuarto año paralelo “B” y 4 docentes que interactúan con ellos, bajo un muestreo no probabilístico por conveniencia.

El criterio de expertos consistió en la evaluación de las actividades gamificadas por parte de un grupo de especialistas en didáctica y educación matemática. Estos expertos analizaron la adecuación pedagógica, relevancia práctica, interactividad y motivación, accesibilidad y usabilidad, y potencial de individualización de las actividades, a través de un cuestionario estructurado. Sus opiniones se utilizaron para ajustar y mejorar las actividades antes de su implementación final.

El preexperimento se realizó en dos etapas: en la primera, los estudiantes completaron una preprueba consistente en una rúbrica de evaluación para medir su nivel inicial de pensamiento numérico. Posteriormente, se aplicaron las actividades gamificadas durante varias semanas. Al finalizar, se administró una posprueba para comparar los resultados y evaluar el impacto de la intervención.

Estudio descriptivo para diagnosticar el estado del pensamiento numérico

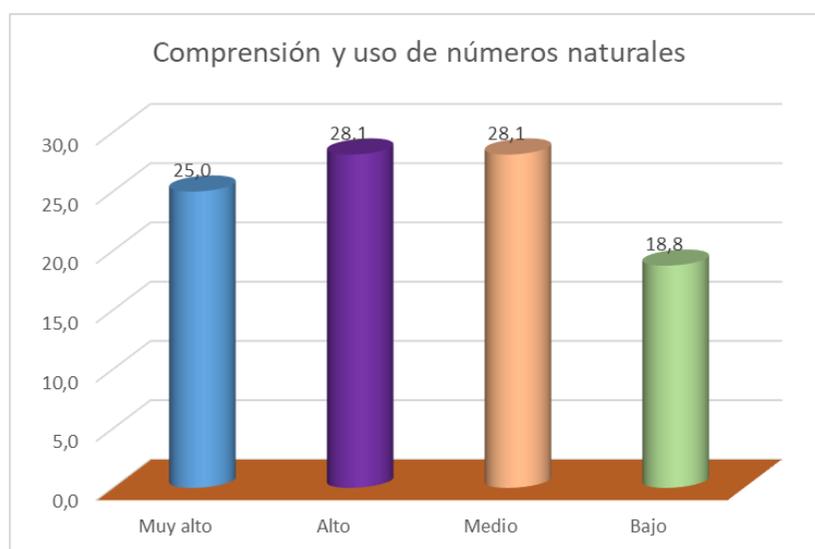
El estudio descriptivo inicial para diagnosticar el estado del pensamiento numérico en los estudiantes de cuarto año, se desarrolló mediante la aplicación de una rúbrica de evaluación a los estudiantes para medir su progreso en pensamiento numérico, y una entrevista a los docentes para conocer su percepción sobre este aspecto.

Recepción: 20/11/2024 / Revisión:23/12/2024 / Aprobación: 22/01/2025 / Publicación: 27/02/25

La aplicación del cuestionario de la rúbrica de evaluación a los estudiantes, posibilitó identificar sus niveles de logro respecto al estado del pensamiento numérico considerando los siguientes ítems: comprensión y uso de números naturales, resolución de problemas matemáticos, comprensión de fracciones, uso de patrones y secuencias numéricas, y estimación y redondeo. Los resultados del ítem; Comprensión y uso de números naturales, se presentan en la figura 1.

Figura 1.

Resultados del indicador: Comprensión y uso de números naturales



Fuente: elaboración propia

Los resultados obtenidos en la rúbrica de evaluación para diagnosticar el estado del pensamiento numérico en estudiantes revelaron una distribución notable en la comprensión y uso de números naturales. Un 25% de los estudiantes alcanzó un nivel "Muy alto", mientras que el 28,1% se situó en los niveles "Alto" y "Medio". Sin embargo, el 18,8% se encontró en el nivel "Bajo", indicando áreas que requieren atención. Comparando estos resultados con estudios previos, como el de Montoya (2022), donde el porcentaje de estudiantes con habilidades matemáticas adecuadas era solo del 15% en un diagnóstico inicial, se observa una mejora considerable.

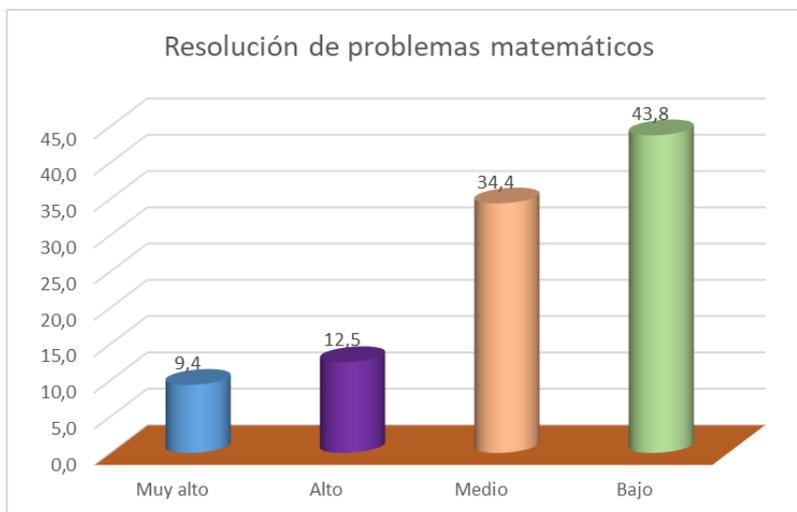
Recepción: 20/11/2024 / Revisión:23/12/2024 / Aprobación: 22/01/2025 / Publicación: 27/02/25

En contraste, en el estudio de Holguín et al. (2019), el diagnóstico inicial mostró que un 40% de los estudiantes se ubicaba en el nivel "bajo", lo que destaca un desafío significativo en el desarrollo del pensamiento numérico en contextos vulnerables. Aunque los resultados actuales de la rúbrica indican avances, este contexto resalta la necesidad de seguir fortaleciendo las estrategias pedagógicas. El trabajo de Pizarro y Rivera (2019), reportó que solo un 20% de los estudiantes tenía una comprensión adecuada de operaciones básicas al inicio de su intervención.

En el proceso investigativo se identificaron además los resultados correspondientes al indicador: Resolución de problemas matemáticos, los que se exponen en la figura 2.

Figura 2.

Resultados del indicador: Resolución de problemas matemáticos



Fuente: elaboración propia

El análisis de los resultados sobre la resolución de problemas matemáticos reveló limitaciones significativas. Con un 43,8% de los estudiantes en la categoría "Bajo", es evidente que una mayoría significativa enfrenta dificultades en esta área crítica del pensamiento numérico. Solo el 9,4% alcanzó el nivel "Muy alto", lo que indica que las habilidades para resolver problemas matemáticos no se han desarrollado de manera óptima en el grupo evaluado.

Al comparar estos resultados con los obtenidos en la preprueba de otros estudios, se observan tendencias similares. En el trabajo de Romero y Torrejano (2019), el porcentaje de estudiantes en niveles bajos de resolución de problemas era del 40%, lo que se alinea estrechamente con el

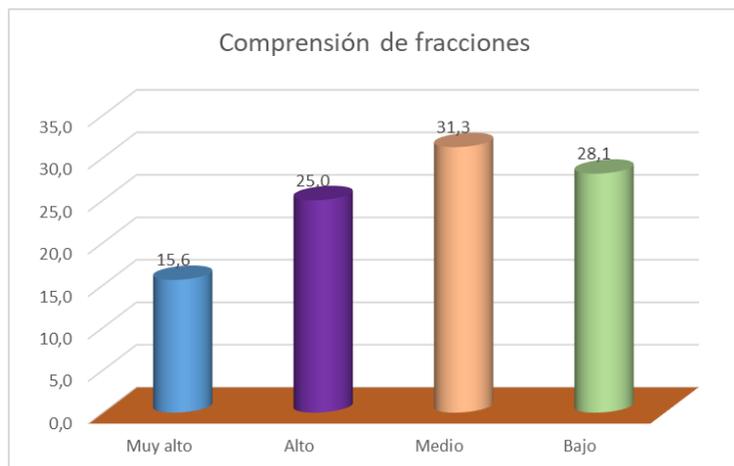
Recepción: 20/11/2024 / Revisión:23/12/2024 / Aprobación: 22/01/2025 / Publicación: 27/02/25

43,8% de este análisis. Por otro lado, el estudio de Pizarro y Rivera (2019), reveló que el 45% de los estudiantes presentaba dificultades en las operaciones básicas, lo que sugiere que los problemas en la resolución de problemas matemáticos son un patrón común. En el estudio de Pérez y Vega (2023), un 50% de los estudiantes no logró resolver adecuadamente problemas numéricos.

Se constataron además las valoraciones de los estudiantes respecto al indicador: Comprensión de fracciones, cuyos resultados se exponen en el gráfico de la figura 3.

Figura 3.

Resultados del indicador: Comprensión de fracciones



Fuente: elaboración propia

El análisis de los resultados sobre la comprensión de fracciones en los estudiantes de la muestra, evidenció un desempeño variado. Con un 28,1% de los estudiantes en la categoría "Bajo", se evidencia que una parte considerable del grupo tiene dificultades significativas en este concepto matemático. Aunque el 15,6% alcanzó el nivel "Muy alto", la mayoría de los estudiantes se ubicó en los niveles "Alto" (25,0%) y "Medio" (31,3%). Esto sugiere que, aunque hay un progreso notable, aún existe una brecha considerable en la comprensión de fracciones que necesita ser abordada para mejorar el desempeño general en esta área.

Al comparar estos resultados con los obtenidos en diagnósticos previos de otros estudios, se pueden observar patrones diferentes. En la investigación de Montoya (2022), se reportó que un 30% de los estudiantes tenía un bajo nivel de comprensión de fracciones, lo que es similar al

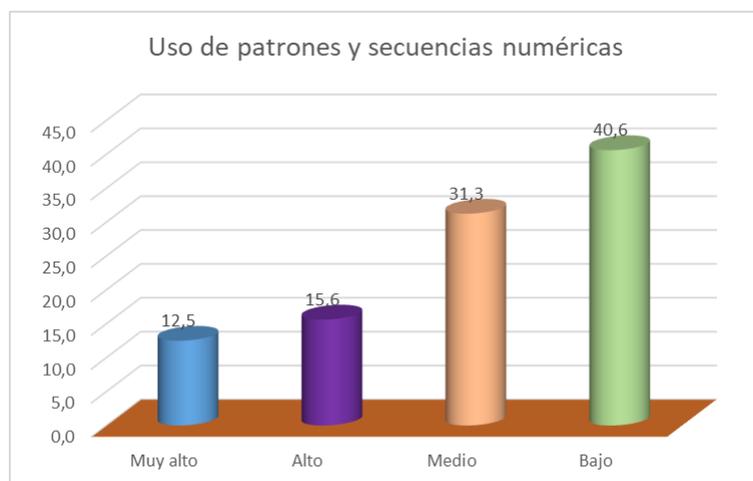
Recepción: 20/11/2024 / Revisión:23/12/2024 / Aprobación: 22/01/2025 / Publicación: 27/02/25

28,1% encontrado en este análisis. En otro estudio, Holguín et al. (2019) encontraron que el 35% de los alumnos en contextos vulnerables también enfrentaban dificultades en este tema, lo que resalta la persistencia de estos desafíos en diferentes entornos educativos. Por otra parte, el trabajo de Pizarro y Rivera (2019), reveló que el 33% de los estudiantes no lograba comprender adecuadamente las fracciones, subrayando la necesidad de implementar estrategias efectivas para fortalecer el pensamiento numérico en este ámbito.

El indicador: Uso de patrones y secuencias numéricas, fue valorado por los estudiantes mediante la rúbrica de evaluación aplicada en la etapa inicial de la investigación. Los resultados evidenciados en este indicador, se exponen en la figura 4.

Figura 4.

Resultados del indicador: Uso de patrones y secuencias numéricas



Fuente: elaboración propia

El análisis de la rúbrica de evaluación sobre el uso de patrones y secuencias numéricas indicó limitaciones en el desarrollo del pensamiento numérico. Los resultados revelaron que un 40,6% de los estudiantes se ubicó en la categoría "Bajo", lo que implica que una mayoría significativa no logra aplicar adecuadamente conceptos básicos relacionados con patrones y secuencias. Solo un 12,5% alcanzó el nivel "Muy alto", lo que sugiere una escasa capacidad para identificar y utilizar estos elementos de manera efectiva. La distribución de los porcentajes refleja una tendencia a la dificultad en esta área, siendo el 31,3% clasificado como "Medio" y un 15,6% como "Alto".

Recepción: 20/11/2024 / Revisión:23/12/2024 / Aprobación: 22/01/2025 / Publicación: 27/02/25

Al comparar estos resultados con diagnósticos previos de otros estudios, se evidencian similitudes. En el trabajo de Montoya (2022), se encontró que un 42% de los estudiantes presentaba dificultades en el uso de patrones y secuencias, lo que es comparable al 40,6% observado en este análisis. Asimismo, Holguín Álvarez et al. (2019). reportaron que un 38% de los estudiantes en contextos vulnerables no logró dominar este aspecto del pensamiento numérico, lo que resalta la persistencia de las deficiencias en diferentes poblaciones educativas. En el proceso investigativo se exploraron además los conocimientos de los estudiantes sobre el indicador: Estimación y redondeo. Los resultados al respecto se exponen en la figura 5.

Figura 5.

Resultados del indicador: Estimación y redondeo



Fuente: elaboración propia

El análisis de los resultados sobre estimación y redondeo reveló un desempeño moderado en esta área del pensamiento numérico. Los resultados indicaron que un 21,9% de los estudiantes alcanzó el nivel "Muy alto", mientras que otro 21,9% se ubicó en la categoría "Alto". Sin embargo, un 37,5% de los estudiantes se situó en el nivel "Medio" y un 18,8% en "Bajo". Estos porcentajes sugieren que, aunque existe un grupo que demuestra una comprensión adecuada de las técnicas de estimación y redondeo, una proporción considerable aún necesita desarrollar estas habilidades de manera más efectiva, especialmente considerando que un 56,3% se encuentra en los niveles "Medio" y "Bajo".

Recepción: 20/11/2024 / Revisión:23/12/2024 / Aprobación: 22/01/2025 / Publicación: 27/02/25

Al comparar estos resultados con diagnósticos previos en otros estudios, se observa una tendencia similar en la comprensión de estimación y redondeo. En el trabajo de Montoya (2022), un 40% de los estudiantes presentó dificultades en esta área, lo que es significativamente mayor que el 37,5% en el nivel "Medio" de este análisis, pero con un porcentaje comparable en el nivel "Bajo". En el estudio de Pérez y Vega (2023), se observó que un 35% de los alumnos no manejaba adecuadamente estas técnicas, lo que resalta la necesidad de implementar intervenciones pedagógicas que fortalezcan estas habilidades desde etapas tempranas en la educación matemática.

En el estudio descriptivo inicial, se aplicó un cuestionario de entrevista a docentes para conocer su percepción sobre el desarrollo del pensamiento numérico de los estudiantes de la muestra. Los docentes señalaron que, aunque un porcentaje de estudiantes demostraba una buena comprensión y uso de números naturales, existía una notable preocupación por la capacidad de los alumnos para resolver problemas matemáticos. Varios docentes mencionaron que la falta de estrategias adecuadas para abordar situaciones problemáticas contribuía a que muchos estudiantes se sintieran inseguros al enfrentarse a ejercicios de resolución, lo que a su vez impactaba negativamente su motivación.

En cuanto a la comprensión de fracciones, los educadores coincidieron en que era un área en la que los estudiantes enfrentaban dificultades considerables. A pesar de que algunos lograban manejar conceptos básicos, la mayoría parecía confundir las relaciones entre las fracciones y su aplicación práctica. Los docentes destacaron la necesidad de utilizar recursos didácticos más variados y dinámicos para facilitar esta comprensión, sugiriendo que la introducción de actividades lúdicas podría ser una estrategia efectiva.

Respecto al uso de patrones y secuencias numéricas, los docentes expresaron que muchos alumnos no lograban identificar patrones de manera consistente, lo que limitaba su capacidad para realizar estimaciones y redondeos. La falta de esta habilidad se observó como un obstáculo que afectaba el aprendizaje de conceptos más avanzados.

Finalmente, los docentes concluyeron que, aunque había avances en algunas áreas del pensamiento numérico, era evidente la necesidad de implementar enfoques pedagógicos más innovadores y personalizados. Reconocieron que el trabajo en conjunto entre docentes y el uso

Recepción: 20/11/2024 / Revisión:23/12/2024 / Aprobación: 22/01/2025 / Publicación: 27/02/25

de estrategias diversificadas podrían mejorar significativamente el desarrollo de habilidades matemáticas en los estudiantes.

El estudio descriptivo inicial para diagnosticar el estado del pensamiento numérico en los estudiantes reveló una preocupación generalizada entre los docentes sobre las habilidades matemáticas de sus alumnos. Se observó que, aunque algunos estudiantes mostraban un dominio básico en la comprensión y uso de números naturales, la resolución de problemas matemáticos era un área donde muchos enfrentaban serias dificultades.

Los educadores expresaron que la falta de estrategias efectivas para abordar problemas concretos afectaba la confianza y el rendimiento de los estudiantes. Asimismo, la comprensión de fracciones y el uso de patrones y secuencias numéricas se identificaron como desafíos significativos, sugiriendo que la enseñanza de estos temas requería métodos más dinámicos y atractivos. En general, los docentes coincidieron en la necesidad de promover un enfoque más integral y lúdico en la enseñanza de las matemáticas, para fomentar el desarrollo de un pensamiento numérico sólido y funcional en sus alumnos.

Diseño de actividades gamificadas para desarrollar el pensamiento numérico en los estudiantes

Para dar cumplimiento al objetivo de la investigación, se diseñó un conjunto de actividades gamificadas para desarrollar el pensamiento numérico en los estudiantes de cuarto año de la Escuela Fiscal “Ranulfo Aureliano Rodríguez Marín”.

Actividad 1. Lotería numérica: ¡caza de números!

Objetivo específico: leer, escribir y ordenar números naturales hasta 10,000 y realizar operaciones básicas.

Descripción: se desarrollará un juego de lotería donde cada ficha contendrá un número natural. Los estudiantes deben escuchar operaciones matemáticas que el docente enuncie (por ejemplo, “¿Qué número es la suma de 2500 y 3000?”) y marcar el resultado en su cartón. El primero en completar su cartón gritará “¡Lotería!”.

Acciones para autoevaluación: después del juego, los estudiantes reflexionarán sobre su rendimiento, anotando cuáles números u operaciones les resultaron más desafiantes y más asequibles.

Recepción: 20/11/2024 / Revisión:23/12/2024 / Aprobación: 22/01/2025 / Publicación: 27/02/25

Actividad 2. Crucigrama matemático: palabras y números

Objetivo específico: aplicar estrategias para resolver problemas que involucren operaciones con números naturales utilizando representaciones gráficas.

Descripción: se creará un crucigrama donde las pistas serán problemas matemáticos que los estudiantes deben resolver para encontrar las respuestas en forma de palabras clave (ej., "resultado de $2000 + 1500$ "). Los estudiantes trabajarán en parejas para fomentar la colaboración.

Acciones para autoevaluación: al finalizar, cada estudiante completará un breve cuestionario sobre los problemas que resolvieron, identificando qué estrategias les ayudaron.

Actividad 3. Fracciones en la cocina: ¡a cocinar con números!

Objetivo específico: representar fracciones simples, a partir de operaciones básicas con ellas en contextos cotidianos.

Descripción: los estudiantes recibirán recetas sencillas que requieran fracciones (por ejemplo, "1/2 taza de azúcar"). Deberán medir los ingredientes y preparar una merienda, discutiendo cómo las fracciones se aplican en la vida real.

Acciones para autoevaluación: los estudiantes escribirán una reflexión sobre cómo usaron las fracciones en la receta y qué desafíos encontraron al medir.

Actividad 4. Patrones en el laberinto: ¡encuentra la salida!

Objetivo específico: desarrollar patrones y secuencias numéricas utilizando reglas de formación explícitas.

Descripción: se creará un laberinto donde cada camino representa un patrón numérico (por ejemplo, sumar 5, restar 3). Para avanzar, los estudiantes deberán identificar y continuar el patrón correcto que los llevará a la salida.

Acciones para autoevaluación: los estudiantes registrarán en un diario cómo identificaron los patrones y qué caminos eligieron, evaluando su razonamiento en el proceso.

Actividad 5. Juego de cartas: ¡estimaciones al vuelo!

Objetivo específico: estimar resultados de operaciones y redondear números a la decena, centena y millar más cercanos.

Recepción: 20/11/2024 / Revisión:23/12/2024 / Aprobación: 22/01/2025 / Publicación: 27/02/25

Descripción: se utilizará un juego de cartas donde cada carta contiene un número. Los estudiantes tendrán que estimar el resultado de operaciones (suma y resta) y redondear números, eligiendo cartas que representen sus estimaciones. El grupo discutirá las estimaciones antes de revelar las cartas.

Acciones para autoevaluación: al final del juego, los estudiantes reflexionarán sobre las estimaciones que hicieron y cómo mejoraron a lo largo de la actividad, identificando áreas de mejora.

Estas actividades están diseñadas para ser interactivas y motivadoras, promoviendo el aprendizaje activo y centrado en el estudiante, al mismo tiempo que se integran herramientas prácticas y accesibles que fomentan el desarrollo del pensamiento numérico en un contexto divertido y relevante.

Validación de las actividades gamificadas:

La validación de actividades gamificadas para desarrollar el pensamiento numérico, se desarrolló mediante la integración del método de criterio de expertos y el método experimental en su variante de preexperimental. Para la selección de los expertos (Michalus et al. (2015), se convocaron docentes profundos conocedores en educación matemática, pedagogía y psicología educativa, con experiencia en gamificación y enseñanza de las matemáticas.

Se diseñó un cuestionario con preguntas abiertas y cerradas para recoger las valoraciones y sugerencias de los expertos. Las preguntas se basaron en los siguientes criterios:

- Adecuación pedagógica
- Relevancia matemática
- Interactividad y motivación
- Accesibilidad y usabilidad
- Potencial de personalización

Los expertos completaron el cuestionario de forma individual. Se aseguraron de proporcionar comentarios específicos para cada actividad. Se realizó un análisis estadístico de las respuestas, utilizando medidas de tendencia central (media y mediana) y dispersión (desviación estándar) para cuantificar la valoración de cada criterio. A continuación, se presenta en la tabla 1 un resumen con las valoraciones promedio de cada actividad según los cinco criterios evaluados:

Recepción: 20/11/2024 / Revisión:23/12/2024 / Aprobación: 22/01/2025 / Publicación: 27/02/25

Tabla 1

Valoraciones promedio realizadas por los expertos a las actividades gamificadas

Actividades lúdicas	Adecuación pedagógica	Relevancia matemática	Interactividad y motivación	Accesibilidad y usabilidad	Potencial de personalización
Lotería numérica: ¡caza de números!	4.5	4.7	4.8	4.6	4.5
Crucigrama matemático: palabras y números	4.3	4.5	4.6	4.4	4.5
Fracciones en la cocina: ¡a cocinar con números!	4.6	4.8	4.9	4.7	4.6
Patrones en el laberinto: ¡encuentra la salida!	4.4	4.5	4.8	4.5	4.5
Juego de cartas: ¡estimaciones al vuelo!	4.5	4.6	4.7	4.6	4.5

Nota: la escala de valoración fue del 1 al 5, donde 1 es "muy insatisfactorio" y 5 es "muy satisfactorio". Las valoraciones más altas en todos los criterios reflejan la percepción positiva de las actividades propuestas.

Las actividades gamificadas fueron valoradas positivamente por los expertos en cuanto a su adecuación pedagógica, con un promedio de 4.5, lo que indica que están alineadas con los objetivos curriculares y responden a las necesidades de los estudiantes. En cuanto a la relevancia matemática, se destacó que estas actividades promueven el desarrollo de habilidades clave en esta área, alcanzando una puntuación promedio de 4.6. Los expertos también coincidieron en que fomentan una participación activa por parte de los estudiantes, obteniendo un promedio de 4.7 en términos de interactividad y motivación.

Recepción: 20/11/2024 / Revisión:23/12/2024 / Aprobación: 22/01/2025 / Publicación: 27/02/25

La accesibilidad y usabilidad de las actividades gamificadas también fueron bien valoradas, con una puntuación promedio de 4.5, lo que sugiere que tanto estudiantes como docentes encuentran fácil su implementación y uso. Además, se resaltó el potencial de personalización, con un promedio de 4.5, indicando que estas se adaptan eficazmente a distintos niveles de habilidad.

Entre las sugerencias de mejora propuestas, se recomendó que en la actividad de la "Lotería numérica" se incluyan más ejemplos de operaciones complejas para aumentar el nivel de desafío. En el "Crucigrama matemático" se sugirió proporcionar un banco de estrategias que ayuden a los estudiantes a resolver problemas. Para la actividad "Fracciones en la cocina", se propuso incluir recetas más variadas que abarquen diferentes tipos de fracciones. En el caso de "Patrones en el laberinto", se recomendó incluir patrones más complejos para retar a los estudiantes avanzados. En el "Juego de cartas" se sugirió la incorporación de más tipos de operaciones matemáticas para diversificar el juego.

Durante el proceso de implementación de actividades gamificadas, se llevaron a cabo diversas dinámicas diseñadas para desarrollar el pensamiento numérico. Una de las actividades fue la "Lotería numérica", en la que permitió a los estudiantes leer, escribir y ordenar números naturales, además de realizar operaciones básicas, lo que fomentó su capacidad para manipular números hasta 10,000. Al final de la actividad, cada estudiante reflexionó sobre su rendimiento, identificando los números y operaciones que les resultaron más desafiantes. De manera similar, el "Crucigrama matemático" involucró la resolución de problemas con números naturales. Después de esta actividad, los estudiantes completaron un cuestionario que les permitió evaluar las estrategias que utilizaron para resolver los problemas y mejorar su comprensión de las operaciones numéricas.

Otras actividades incluyeron la dinámica "Fracciones en la cocina", en la cual los estudiantes utilizaron fracciones para seguir recetas sencillas. Esta actividad ayudó a los estudiantes a representar fracciones simples y comprender su uso práctico en la vida diaria. Después, reflexionaron sobre los desafíos que encontraron al medir las cantidades. También se implementó "Patrones en el laberinto", lo que reforzó su capacidad para reconocer patrones y aplicar reglas de formación explícitas. Finalmente, se llevó a cabo el "Juego de cartas", donde los

Recepción: 20/11/2024 / Revisión:23/12/2024 / Aprobación: 22/01/2025 / Publicación: 27/02/25

estudiantes estimaron resultados de operaciones y redondearon números, discutiendo sus estimaciones en grupo antes de revelar las cartas.

La validación de las actividades lúdicas mediante el preexperimento tuvo como objetivo comparar los resultados obtenidos en la preprueba y la posprueba, antes y después de implementar actividades gamificadas. Se utilizaron estadígrafos como la media, desviación estándar y varianza para analizar los resultados en las áreas clave: comprensión y uso de números naturales, resolución de problemas matemáticos, comprensión de fracciones, uso de patrones y secuencias numéricas, y estimación y redondeo.

Después de implementar las actividades gamificadas, los resultados de la posprueba mostraron una mejora general en todas las áreas evaluadas. La media de las puntuaciones aumentó significativamente en comparación con la preprueba, reflejando un progreso en la comprensión y uso de números naturales, así como en la resolución de problemas matemáticos. Las desviaciones estándar y la varianza disminuyeron ligeramente, lo que indica una mayor homogeneidad en el rendimiento de los estudiantes tras la intervención. A pesar de estos avances, algunas áreas como la resolución de problemas matemáticos y el uso de patrones y secuencias numéricas aún presentaron oportunidades de mejora, con un porcentaje considerable de estudiantes en niveles medio y bajo.

En el preexperimento, los valores de varianza obtenidos para las áreas evaluadas en la preprueba y posprueba se presentan en la tabla 2.

Tabla 2

Valores de varianza obtenidos para las áreas evaluadas en la preprueba y posprueba

Indicador	Varianza preprueba (S^2)	Varianza posprueba (S^2)
Comprensión y uso de números naturales	1.9	5,6
Resolución de problemas matemáticos	8.7	8.5
Comprensión de fracciones	4.7	1,3
Uso de patrones y secuencias numéricas	8.1	3,4
Estimación y redondeo	7.3	7,1

Recepción: 20/11/2024 / Revisión:23/12/2024 / Aprobación: 22/01/2025 / Publicación: 27/02/25

Los resultados indican una variación en el desempeño de los estudiantes entre la preprueba y la posprueba, reflejando cambios significativos en ciertas áreas tras la implementación de las actividades gamificadas, especialmente en "Comprensión y uso de números naturales" y "Resolución de problemas matemáticos."

En general, la intervención mediante actividades gamificadas fue efectiva, observándose un aumento significativo en los niveles de desempeño en la mayoría de los estudiantes. Sin embargo, la resolución de problemas matemáticos y el uso de patrones numéricos continúan siendo áreas en las que se recomienda seguir trabajando para optimizar los resultados.

Conclusiones

- El desarrollo del pensamiento numérico en estudiantes de Educación General Básica es clave para su formación matemática integral. Este pensamiento permite a los estudiantes comprender conceptos numéricos desde edades tempranas, estableciendo las bases para aprendizajes matemáticos más avanzados.
- El estudio se fundamentó en el enfoque mixto que combinó datos cuantitativos y cualitativos, a un nivel explicativo con un diseño preexperimental con preprueba y posprueba, observando cambios significativos en los estudiantes. Los pasos de la investigación incluyeron el diagnóstico inicial, el diseño de actividades, la validación por expertos y la implementación. Este enfoque permitió una evaluación integral y mejora del desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes.
- El estudio descriptivo inicial para diagnosticar el estado del pensamiento numérico en los estudiantes reveló que, aunque algunos estudiantes mostraban un dominio básico en la comprensión y uso de números naturales, la resolución de problemas matemáticos era un área donde muchos enfrentaban serias dificultades.
- Las actividades didácticas diseñadas resultaron interactivas y motivadoras, promoviendo el aprendizaje activo y centrado en el estudiante, al mismo tiempo que se integran herramientas prácticas y accesibles que fomentan el desarrollo del pensamiento numérico en un contexto divertido y relevante.
- En general, la intervención mediante actividades gamificadas fue efectiva, observándose un aumento significativo en los niveles de desempeño en la mayoría de los estudiantes. Sin

Recepción: 20/11/2024 / Revisión:23/12/2024 / Aprobación: 22/01/2025 / Publicación: 27/02/25

embargo, la resolución de problemas matemáticos y el uso de patrones numéricos continúan siendo áreas en las que se recomienda seguir trabajando para optimizar los resultados.

Referencias bibliográficas

- Albarracín-Villamizar, C. Z., Hernández-Suárez, C. A., & Prada-Núñez, R. (2020). Objetos de aprendizaje y desarrollo de habilidades del pensamiento numérico: Análisis mediante un diseño cuasiexperimental. *Aibi Revista De investigación, administración e ingeniería*, 8(3), 131-137.
- Arnaiz-Barrios, I., García-Rodríguez, J. A., & Díaz-Gómez, M. (2020). Concepción didáctica para aplicar integradamente las habilidades matemáticas en la solución de ejercicios y problemas/Didactic conception to apply integrated mathematical skills in the solution of exercises and problems. *Educación y sociedad*, 18(3), 16-29.
- Barrera, H. F. (2021). Resolución de problemas, pensamiento numérico y variacional en básica primaria: una revisión. *Educación y ciencia*, (25), e12594-e12594.
- Castro, M. Y. T., Yataco, P. V., Valdivia, M. I. V., & López, G. S. L. (2022). Desarrollo de las competencias matemáticas en entornos virtuales. *Una Revisión Sistemática. Alpha Centauri*, 3(2), 46-59.
- 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.
- Farfán-Pimentel, J. F., Valdez-Asto, J. L., Serveleon-Quincho, F., Asto-Huamaní, A. Y., Carreal-Sosa, C. L., & Farfán-Pimentel, D. E. (2023). Quizizz en el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de secundaria: Una revisión teórica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 2987-3005.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández Collado, C. & Baptista Lucio, P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill México.
- Holguín Álvarez, J., Taxa, F., Flores Castañeda, R., & Olaya Cotera, S. (2019). Proyectos educativos de gamificación por videojuegos: desarrollo del pensamiento numérico y razonamiento escolar en contextos vulnerables. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 9(1), 80-103 doi: <https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i1.12222>

Recepción: 20/11/2024 / Revisión:23/12/2024 / Aprobación: 22/01/2025 / Publicación: 27/02/25

Mejía, L. M. G., Añapa, N. J. Q., & Aguilar, W. O. (2023). Las habilidades matemáticas significativas en estudiantes de quinto grado. Impacto en su rendimiento académico. Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas, 16(10), 143-162.

Michalus, J. C., Sarache Castro, W. A. & Hernández Pérez, G. (2015). Método de expertos para la evaluación ex-ante de una solución organizativa. Visión de futuro, 19(1), 0-0.

Montoya Amezquita, E. L. (2022). Propuesta de una estrategia de gamificación para mejorar las habilidades matemáticas en las estudiantes del 1 de Secundaria de una institución educativa pública de Lima.

Núñez Gálvez, R. D. P., & Tuesta Vera, G. (2021). Desarrollo del lenguaje y pensamiento numérico en educación inicial: una revisión bibliográfica. Conrado, 17(78), 230-233.

Ñacato, V. E. V., González, M. A. E. V., & Aguilar, W. O. (2024). Sistema de tareas lúdicas para el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de sexto año de básica. Sinergia Académica, 7(Especial 4), 399-421.

Pérez Argel, J. D., & Vega Mercado, G. E. (2023). La gamificación para el fortalecimiento del pensamiento numérico en básica primaria usando GeoGebra. [Trabajo de grado, Universidad de Córdova].
Repositorio institucional.

<https://repositorio.unicordoba.edu.co/server/api/core/bitstreams/ce71cf75-34e2-4815-bc95-dd27c46c9fb8/content>

Pizarro Charris, E. M., & Rivera Moreno, M. M. (2019). Efectos de estrategias lúdicas en el desarrollo del pensamiento numérico de las operaciones de suma y multiplicación. [Trabajo de grado, Universidad de La Costa]. Repositorio institucional. <http://hdl.handle.net/11323/5202>

Rebellón Tabares, D., & Yepes Díaz, Y. (2019). Efectividad de las herramientas multimedia Interactivas para el desarrollo del pensamiento numérico. [Trabajo de grado, Universidad de Magdalena].
Repositorio institucional.

<https://repositorio.unimagdalena.edu.co/handle/123456789/3954>

Romero Melo, Y. E., & Torrejano Palomares, N. (2019). Los títeres como estrategia lúdica en el desarrollo del pensamiento numérico y proceso comunicativo en el grado Transición del Colegio La Floresta Sur IED. [Tesis de maestría, Universidad Cooperativa de Colombia]. Repositorio institucional. <https://hdl.handle.net/20.500.12494/6475>



Recepción: 20/11/2024 / Revisión:23/12/2024 / Aprobación: 22/01/2025 / Publicación: 27/02/25

Santana Rueda, A. Y., Sierra Negro, Y. M., & Alarcón Alarcón, M. I. (2023). Secuencia didáctica por actividades gamificadas para el fortalecimiento del pensamiento numérico variacional a partir de problemas que involucran operaciones básicas en estudiantes del grado 5° de primaria de la Institución José María Silva Salazar [Tesis de maestría, Universidad de Cartagena]. Repositorio institucional. <https://hdl.handle.net/11227/17508>