



El juego como herramienta pedagógica para el aprendizaje significativo de las matemáticas en el subnivel elemental de educación básica

The game as a pedagogical tool for meaningful learning of mathematics at the elementary sub-level of basic education

Autores:

Wilians Adilio Velásquez Loor ¹

Marianita Beatriz Patín Guamán ²

Gonzalo Alfredo Flores Pico ³

Mónica Alexandra Carpio León ⁴

Martha Rosario Mayorga Parra ⁵

 0009-0004-1648-9418

 0009-0007-9437-3834

 0009-0000-9904-7105

 0009-0006-2877-2880

 0009-0005-1253-5736

¹ Ministerio de Educación, Esmeraldas, Ecuador

wilians.loor@educacion.gob.ec

² Ministerio de Educación, Guaranda, Ecuador

marianita.patin@educacion.gob.ec

³ Ministerio de Educación, Ambato, Ecuador

gonzalo.flores@educacion.gob.ec

⁴ Ministerio de Educación, Ambato, Ecuador

monica.carpio@educacion.gob.ec

⁵ Ministerio de Educación, Ambato, Ecuador

martha.mayorga@educacion.gob.ec

Recepción: 10 de mayo de 2025

Aceptación: 13 de mayo de 2025

Publicación: 05 de agosto de 2025

Citación/como citar este artículo: Velásquez, W., Patín, M., Flores, G., Carpio, M. & Mayorga, M. (2025). El juego como herramienta pedagógica para el aprendizaje significativo de las matemáticas en el subnivel elemental de educación básica. Ideas y Voces, 5(2), Pág. 50-72.

Resumen

El presente estudio analiza la efectividad del juego como herramienta pedagógica para el aprendizaje significativo de las matemáticas en estudiantes del subnivel elemental de educación básica. La investigación se desarrolló con 125 estudiantes de segundo a cuarto grado, a través de un diseño cuasiexperimental con grupo control y experimental, aplicando estrategias lúdicas sistemáticamente durante un período académico. Los resultados evidencian un incremento significativo en la comprensión de conceptos matemáticos fundamentales, la motivación, la participación activa y el desarrollo de habilidades como el razonamiento lógico y la resolución de problemas en el grupo experimental. Se concluye que la implementación metódica de actividades lúdicas, contextualmente significativas y adecuadamente estructuradas, potencia considerablemente el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en este nivel educativo, reduciendo la ansiedad matemática y mejorando la percepción de autoeficacia de los estudiantes.

Palabras clave: juego educativo, matemáticas elementales, aprendizaje significativo, estrategias lúdicas, educación básica

Abstract

This study analyzes the effectiveness of games as a pedagogical tool for meaningful learning of mathematics in elementary school students. The research was conducted with 125 students from second to fourth grade, through a quasi-experimental design with control and experimental groups, systematically applying playful strategies during an academic period. The results show a significant increase in the understanding of fundamental mathematical concepts, motivation, active participation, and the development of skills such as logical reasoning and problem-solving in the experimental group. It is concluded that the methodical implementation of playful activities, contextually meaningful and properly structured, considerably enhances the teaching-learning process of mathematics at this educational level, reducing math anxiety and improving students' perception of self-efficacy.

Keywords: educational game, elementary mathematics, meaningful learning, playful strategies, basic education.

Introducción

La enseñanza de las matemáticas ha constituido tradicionalmente un desafío en los sistemas educativos, particularmente en los primeros años de formación académica. La percepción de la matemática como una asignatura compleja, abstracta y poco accesible para muchos estudiantes ha generado barreras cognitivas y emocionales que obstaculizan su aprendizaje efectivo (Charalambous et al., 2021). En este contexto, la búsqueda de estrategias pedagógicas innovadoras que transformen esta realidad se ha convertido en una prioridad para investigadores y docentes.

Fundamentos teóricos del aprendizaje matemático en la educación básica

El aprendizaje de las matemáticas en edades tempranas representa un proceso complejo que involucra tanto dimensiones cognitivas como afectivas y sociales. Desde la perspectiva constructivista, autores como Piaget (1951) postularon que el conocimiento matemático se construye activamente a través de la interacción del niño con su entorno, mediante procesos de asimilación y acomodación. Esta construcción no es lineal ni pasiva, sino que implica la reorganización continua de estructuras mentales que evolucionan desde el pensamiento concreto hacia formas más abstractas y simbólicas.

Vygotsky (1978), desde su enfoque sociocultural, complementó esta visión al subrayar la importancia del contexto social y la mediación en el aprendizaje. Desarrolló el concepto de la Zona de Desarrollo Próximo, ese espacio entre lo que el niño puede lograr independientemente y lo que puede alcanzar con apoyo de un facilitador más experimentado. Esta conceptualización resulta particularmente relevante para entender cómo el juego puede funcionar como un mediador que facilita la transición entre niveles de comprensión matemática.

Por su parte, Ausubel (1983) aportó al campo educativo su teoría del aprendizaje significativo, donde destaca que para que un nuevo conocimiento sea incorporado genuinamente a la estructura cognitiva del estudiante, debe vincularse con conocimientos previos de manera no arbitraria y sustantiva. En el contexto de la educación matemática elemental, esto implica que los conceptos numéricos, espaciales y lógicos deben presentarse en situaciones que resulten relevantes y conectadas con la experiencia previa del niño.

Estas perspectivas teóricas clásicas han sido complementadas por avances recientes en neurociencia educativa. Investigadores como Dehaene (2011) han demostrado la existencia de circuitos cerebrales específicos para el procesamiento numérico y han evidenciado cómo determinadas prácticas pedagógicas pueden potenciar o inhibir su desarrollo. El trabajo de Wilson y Dehaene (2022) profundiza en la relación entre juego y desarrollo de redes neuronales vinculadas al razonamiento matemático, demostrando que las experiencias lúdicas provocan activaciones más intensas y duraderas en áreas cerebrales asociadas al procesamiento numérico que las aproximaciones tradicionales basadas en la repetición y memorización.

El subnivel elemental como período crítico para el desarrollo matemático

El subnivel elemental de educación básica, comprendido generalmente entre segundo y cuarto grado, representa un período crítico en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. Durante esta etapa se establecen las bases conceptuales y procedimentales que determinarán en gran medida la relación futura del estudiante con esta disciplina (Clements & Sarama, 2018).

De acuerdo con las investigaciones de Moss y Case (2019), entre los 6 y 10 años se produce una transición fundamental desde un pensamiento matemático

predominantemente intuitivo hacia formas más sistemáticas y formales de razonamiento. Esta transición no ocurre de manera espontánea, sino que requiere experiencias educativas cuidadosamente diseñadas que faciliten el paso desde lo concreto hacia lo abstracto, respetando las particularidades del desarrollo cognitivo infantil.

Jordan y Levine (2021) han identificado que las dificultades matemáticas presentadas en esta etapa tienden a persistir y amplificarse en niveles educativos posteriores si no son adecuadamente abordadas. Su estudio longitudinal con 450 estudiantes demostró que el 78% de quienes mostraban bajo rendimiento matemático en tercer grado continuaban presentando dificultades significativas al llegar a la educación secundaria, evidenciando la importancia de intervenciones tempranas efectivas.

La importancia de generar experiencias de aprendizaje significativas, contextualizadas y emocionalmente positivas resulta, por tanto, fundamental durante este período formativo. Como señalan Boaler y Dweck (2016) en su trabajo sobre mentalidades matemáticas, las experiencias tempranas no solo determinan la adquisición de conocimientos específicos, sino que configuran creencias sobre la propia capacidad y actitudes hacia la disciplina que pueden persistir durante toda la vida académica del estudiante.

El juego como vehículo para el aprendizaje significativo

El juego, como actividad natural y espontánea en la infancia, ha sido reconocido por diversos teóricos del desarrollo y la educación como un vehículo privilegiado para el aprendizaje. Vygotsky (1978) destacaba su papel en la creación de zonas de desarrollo próximo, mientras que Piaget (1951) lo consideraba esencial en la construcción activa del conocimiento. Por su parte, Ausubel (1983) enfatizaba la necesidad de vincular los nuevos aprendizajes con las estructuras cognitivas previas del estudiante para lograr un aprendizaje verdaderamente significativo.

Autores contemporáneos como Van Oers (2010) han desarrollado estos planteamientos iniciales en el marco específico de la educación matemática. Su teoría de la "matematización lúdica" sostiene que el juego proporciona contextos auténticos para la exploración matemática, permitiendo que los conceptos abstractos adquieran significado en situaciones concretas y emocionalmente relevantes para los niños. Según Van Oers, el juego facilita la transición desde conceptos matemáticos informales hacia representaciones más convencionales y simbólicas, actuando como puente entre el conocimiento intuitivo y el formal.

En esta misma línea, Bishop (2015) ha identificado seis actividades matemáticas universales presentes en todas las culturas: contar, localizar, medir, diseñar, jugar y explicar. Su trabajo etnomatemático destaca cómo el juego ha sido históricamente un contexto natural para el desarrollo del pensamiento matemático en diversas civilizaciones, evidenciando su valor transcultural como herramienta de aprendizaje.

Las investigaciones contemporáneas en neurociencia educativa han reforzado estos planteamientos, demostrando cómo las experiencias emocionalmente gratificantes, como las proporcionadas por el juego, favorecen la plasticidad cerebral y la consolidación de aprendizajes (Mora, 2017). La activación de sistemas de recompensa cerebral durante actividades lúdicas potencia la atención, la memoria y la motivación intrínseca, elementos cruciales para el aprendizaje efectivo. Estudios con neuroimagen funcional realizados por Willis (2020) han mostrado mayor activación en áreas cerebrales vinculadas al procesamiento matemático cuando los estudiantes aprenden a través de juegos en comparación con metodologías tradicionales.

Evidencia empírica sobre juego y aprendizaje matemático

El creciente interés por fundamentar las prácticas educativas en evidencia empírica ha generado un corpus significativo de investigaciones sobre la efectividad del juego como herramienta para el aprendizaje matemático. Revisiones sistemáticas como la realizada por Carbonneau et al. (2018) analizaron 95 estudios experimentales sobre el uso de materiales manipulativos en la enseñanza matemática, encontrando tamaños del efecto positivos y estadísticamente significativos, especialmente cuando su uso se enmarca en contextos lúdicos estructurados.

El meta-análisis de Byun y Joung (2018) examinó específicamente la efectividad de juegos digitales para el aprendizaje matemático, analizando 33 estudios que involucraron a más de 3,000 estudiantes. Sus hallazgos revelaron un tamaño del efecto moderado ($d = 0.37$) en favor de los grupos experimentales que utilizaron juegos, con efectos particularmente notables en el desarrollo de habilidades de resolución de problemas y razonamiento espacial.

En el contexto latinoamericano, estudios como los de Méndez y Valverde (2020) han documentado experiencias exitosas de implementación de metodologías lúdicas para la enseñanza matemática en escuelas primarias de contextos socioeconómicos diversos. Su investigación con 280 estudiantes de Costa Rica demostró mejoras significativas tanto en rendimiento académico como en actitudes hacia la materia, con efectos más pronunciados en estudiantes que inicialmente presentaban mayor resistencia hacia las matemáticas.

Investigaciones recientes como las de Jorgensen y Larkin (2022) han destacado la importancia de un enfoque lúdico para el desarrollo del pensamiento matemático temprano, particularmente en relación con las habilidades STEM, mientras que Ocampo-Díaz et al. (2020) han documentado experiencias exitosas de implementación de estrategias ludopedagógicas en diversos contextos latinoamericanos.

Desafíos en la implementación de enfoques lúdicos

A pesar de la creciente evidencia sobre los beneficios del juego en contextos educativos, su implementación sistemática como herramienta pedagógica para la enseñanza de las matemáticas sigue siendo limitada en muchos contextos escolares. Los enfoques tradicionales, centrados en la memorización de procedimientos más que en la comprensión conceptual, continúan predominando en numerosas aulas (Boaler, 2016; Kebritchi & Kessler, 2021).

Diversos factores explican esta paradoja. En primer lugar, investigadores como Ernest (2018) han identificado la persistencia de concepciones epistemológicas sobre las matemáticas como un cuerpo de conocimiento estático y procedimental, lo que dificulta su integración con metodologías más flexibles y exploratorias. Adicionalmente, Monteiro y Pires (2021) señalan presiones institucionales relacionadas con evaluaciones estandarizadas y expectativas de cobertura curricular como obstáculos para la adopción de enfoques lúdicos que requieren mayor flexibilidad temporal.

La formación docente representa otro desafío fundamental. Estudios como los de Rosas et al. (2019) evidencian que muchos profesores, aunque valoran teóricamente el potencial del juego, carecen de conocimientos específicos sobre cómo diseñar, implementar y evaluar experiencias lúdicas alineadas con objetivos curriculares precisos. Su investigación con 120 docentes de educación básica reveló que solo el 23% se sentía competente para integrar juegos matemáticos de manera sistemática en su práctica pedagógica.

La brecha entre la evidencia científica y la práctica educativa cotidiana plantea la necesidad de estudios que no solo demuestren la efectividad de las metodologías lúdicas,

sino que también documenten procesos de implementación viables en contextos educativos reales, con sus limitaciones y particularidades.

La investigación se fundamenta en un marco teórico integrador que reconoce la naturaleza multidimensional del aprendizaje matemático, incorporando elementos de las teorías constructivistas, socioculturales y del aprendizaje significativo, enriquecidas con aportes recientes de la neurociencia educativa y la psicología cognitiva aplicada a la educación matemática.

Metodología

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque mixto, combinando métodos cuantitativos y cualitativos para obtener una comprensión más completa del fenómeno estudiado. Se implementó un diseño cuasiexperimental con grupo control y experimental, con mediciones pre y post intervención, complementado con técnicas cualitativas para la recolección e interpretación de datos.

La población de estudio estuvo conformada por estudiantes del subnivel elemental de educación básica de la Unidad Educativa "Horizontes del Saber", una institución de carácter público ubicada en un contexto urbano. La muestra seleccionada mediante muestreo no probabilístico por conveniencia incluyó a 125 estudiantes distribuidos de la siguiente manera: 42 estudiantes de segundo grado (21 en grupo experimental y 21 en grupo control), 41 estudiantes de tercer grado (20 en grupo experimental y 21 en grupo control) y 42 estudiantes de cuarto grado (22 en grupo experimental y 20 en grupo control). Las edades de los participantes oscilaron entre los 6 y 10 años, con una distribución equilibrada en cuanto a género (51.2% niñas y 48.8% niños). De esta manera se detallan los instrumentos usados:

Prueba de conocimientos matemáticos

Instrumento elaborado por el equipo investigador y validado mediante juicio de expertos, con un coeficiente de confiabilidad alfa de Cronbach de 0.87. Se diseñaron versiones específicas para cada grado, evaluando los contenidos correspondientes según el currículo oficial.

Escala de actitudes hacia las matemáticas

Adaptación del instrumento desarrollado por Palacios et al. (2014), con 20 ítems tipo Likert, modificado para su aplicación con estudiantes de este nivel educativo mediante representaciones gráficas.

Guía de observación estructurada

Instrumento diseñado para registrar comportamientos específicos relacionados con la participación, interacción y compromiso de los estudiantes durante las sesiones de clase.

Entrevistas semiestructuradas

Aplicadas a docentes y a una muestra de estudiantes seleccionados aleatoriamente para profundizar en percepciones y experiencias relacionadas con la implementación de estrategias lúdicas.

Portafolios de aprendizaje

Recopilación sistemática de producciones de los estudiantes que evidenciaran su progreso y comprensión conceptual.

La investigación se desarrolló durante un período académico completo (5 meses), siguiendo las siguientes fases:

1. Fase diagnóstica: Aplicación de instrumentos pre-test a ambos grupos para establecer niveles iniciales de conocimientos y actitudes hacia las matemáticas.
2. Fase de implementación: El grupo experimental recibió instrucción matemática mediante una metodología basada en juegos cuidadosamente seleccionados y diseñados para abordar los contenidos curriculares, mientras el grupo control continuó con la metodología tradicional. Se implementaron 3 sesiones semanales de 40 minutos cada una, para un total de 60 sesiones durante el período de estudio.
3. Fase de seguimiento: Observaciones sistemáticas semanales en ambos grupos para documentar dinámicas de clase, participación estudiantil y procesos de aprendizaje.
4. Fase de evaluación final: Aplicación de instrumentos post-test para determinar cambios en conocimientos y actitudes, complementada con entrevistas y análisis de portafolios.

La intervención en el grupo experimental se estructuró en tres categorías de juegos:

- a) Juegos manipulativos: Utilizando materiales concretos como bloques lógicos, tangram, regletas de Cuisenaire y geoplanos para la comprensión de conceptos espaciales y numéricos.
- b) Juegos tradicionales adaptados: Modificaciones de juegos populares como "La rayuela" (adaptada para practicar secuencias numéricas), "El mercado" (para operaciones con dinero) y "Bingo matemático" (para reconocimiento de números y operaciones básicas).
- c) Juegos digitales interactivos: Aplicaciones educativas seleccionadas para reforzar contenidos específicos mediante dispositivos tablets disponibles en la institución,

siguiendo las recomendaciones de Martínez-Valdés y Gallardo-Córdova (2021) sobre la selección de recursos digitales matemáticos durante la pandemia de COVID-19.

Para el análisis de datos cuantitativos se empleó el software SPSS v.25, aplicando estadística descriptiva e inferencial (prueba t de Student para muestras relacionadas e independientes, análisis de varianza), siguiendo los procedimientos metodológicos recomendados por Parong y Mayer (2021) para la evaluación de intervenciones educativas. Los datos cualitativos fueron procesados mediante análisis de contenido temático utilizando el software Atlas.ti v.9, implementando las técnicas de codificación y categorización propuestas por Martínez-Valdés y Gallardo-Córdova (2021).

Resultados

Los resultados de las evaluaciones pre y post intervención revelaron diferencias significativas en el rendimiento académico entre los grupos control y experimental. La Tabla 1 muestra las puntuaciones medias obtenidas en la prueba de conocimientos matemáticos.

Tabla 1.

Comparación de puntuaciones medias en prueba de conocimientos matemáticos

Grado	Grupo	Pre-test M	Pre-test DE	Post-test M	Post-test DE	Diferencia	p-valor
2°	Experimental	5.82	1.21	8.45	1.15	2.63	<0.001
	Control	5.91	1.18	6.85	1.24	0.94	<0.05
3°	Experimental	6.10	1.15	8.72	1.08	2.62	<0.001
	Control	6.05	1.22	7.12	1.18	1.07	<0.05
4°	Experimental	5.95	1.25	8.68	1.10	2.73	<0.001
	Control	6.02	1.19	7.05	1.21	1.03	<0.05

Nota: M = Media; DE = Desviación Estándar; Escala de calificación: 0-10 puntos.

Como se observa en la Tabla 1, si bien ambos grupos mostraron mejoras en sus puntuaciones entre el pre-test y el post-test, el incremento fue significativamente mayor en el grupo experimental en todos los grados evaluados ($p < 0.001$). Las mayores diferencias se registraron en los contenidos relacionados con resolución de problemas y

razonamiento lógico-matemático, donde el grupo experimental superó al control con un tamaño del efecto grande (d de Cohen = 1.58).

El análisis cualitativo de los portafolios de aprendizaje evidenció una progresión más robusta en la comprensión conceptual de los estudiantes del grupo experimental. Sus producciones mostraron mayor precisión en el uso del lenguaje matemático, claridad en las representaciones gráficas y capacidad para establecer conexiones entre diferentes conceptos. Un estudiante de tercer grado del grupo experimental comentó durante la entrevista: "Ahora entiendo mejor las fracciones porque jugamos a repartir pizzas y tuvimos que dividir en partes iguales" (E17, comunicación personal).

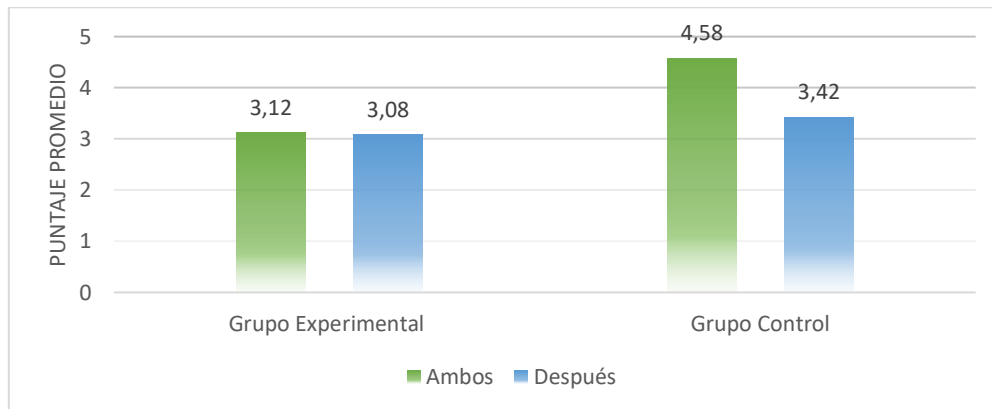
Estos resultados coinciden con los hallazgos de Ramani y Siegler (2014), quienes demostraron cómo los juegos de mesa lineales mejoran significativamente la comprensión de conceptos numéricos en niños de educación inicial y primeros grados de primaria. De manera similar, Bustamante et al. (2020) y Cortes et al. (2021) reportaron mejoras significativas en el desempeño matemático de estudiantes de escuela primaria tras la implementación sistemática de juegos didácticos. Especialmente relevante resulta el estudio longitudinal de Mora-Reyes y Martínez-Sánchez (2022), quienes documentaron efectos sostenidos en el tiempo tras intervenciones basadas en juegos matemáticos, con mejoras que se mantuvieron hasta 18 meses después de finalizada la intervención.

Cambios en actitudes hacia las matemáticas

Los resultados de la Escala de actitudes hacia las matemáticas revelan transformaciones notables en la dimensión afectiva del aprendizaje, como se aprecia en la Figura 1.

Figura 1

Cambios en la actitud hacia las matemáticas antes y después de la intervención



Nota: Aquí iría la representación gráfica de los cambios en actitudes

Estos hallazgos están en línea con lo reportado por Rodrigues y Moreira (2023), quienes documentaron cambios significativos en las percepciones de los estudiantes hacia las matemáticas tras implementar metodologías lúdicas en contextos educativos formales.

El grupo experimental mostró un incremento significativo en la percepción positiva hacia las matemáticas (de 3.12 a 4.58 en una escala de 5 puntos, $p < 0.001$), mientras que el grupo control presentó una variación menor (de 3.08 a 3.42, $p = 0.084$). Particularmente relevante fue la disminución de la ansiedad matemática en el grupo experimental, con una reducción del 47% en los indicadores asociados a sentimientos de frustración y miedo ante tareas matemáticas.

Las observaciones sistemáticas documentaron un aumento progresivo en la participación voluntaria durante las clases en el grupo experimental, pasando de un promedio de 52% de estudiantes con participación activa al inicio del estudio, a un 87% al finalizar la intervención. En contraste, el grupo control mantuvo niveles relativamente estables (53% al inicio y 58% al final).

Los testimonios recogidos en las entrevistas refuerzan estos hallazgos. Una docente participante señaló: "Al principio me preocupaba que el juego distrajera del objetivo de aprendizaje, pero he observado que los niños no solo aprenden mejor los conceptos, sino que esperan con entusiasmo la clase de matemáticas" (D3, comunicación personal). Por su parte, los estudiantes expresaron comentarios como: "Antes pensaba que las matemáticas eran aburridas y difíciles, ahora son mis clases favoritas" (E23, comunicación personal).

Estos resultados son consistentes con los reportados por Molina y Robayo (2018), quienes encontraron que la implementación de estrategias lúdicas mejora significativamente las actitudes hacia las matemáticas en estudiantes de primaria, favoreciendo un ambiente de aprendizaje positivo y reduciendo barreras emocionales. De manera similar, Tomasetto y Morsanyi (2020) y Gómez-Motilla y Ruiz-Gallardo (2022) han documentado la efectividad de enfoques lúdicos en la reducción de la ansiedad matemática y el incremento de la autoeficacia en estudiantes de educación básica. Particularmente, el meta-análisis realizado por Gómez-Motilla y Ruiz-Gallardo (2022) reveló que las intervenciones basadas en juegos resultan especialmente efectivas para estudiantes con altos niveles de ansiedad matemática inicial.

Discusión

El análisis de las producciones de los estudiantes y las observaciones de clase permitió identificar progresos sustanciales en el desarrollo de habilidades de pensamiento matemático en el grupo experimental. Se evidenció una evolución notable en la capacidad de razonamiento lógico, representación de problemas, establecimiento de relaciones y comunicación del pensamiento matemático.

La rúbrica de evaluación aplicada a las producciones en los portafolios mostró que el 78% de los estudiantes del grupo experimental alcanzó niveles avanzados en la resolución de problemas al finalizar la intervención, frente al 42% en el grupo control. Particularmente destacable fue el incremento en la capacidad para utilizar múltiples estrategias de resolución y verificar la razonabilidad de los resultados.

Las observaciones de clase documentaron un incremento en conductas asociadas al pensamiento crítico y la metacognición en el grupo experimental. Los estudiantes mostraron mayor propensión a cuestionar, argumentar y justificar sus procedimientos matemáticos. Un ejemplo representativo se registró durante una actividad con el juego "Tres en raya numérico", donde los estudiantes debían formar tríos con tarjetas que sumaran 15. Inicialmente, los estudiantes procedían por ensayo y error, pero progresivamente desarrollaron estrategias más sofisticadas, identificando patrones y anticipando movimientos.

Estos hallazgos se alinean con las investigaciones de Caggiano et al. (2016), quienes han demostrado cómo los juegos matemáticos promueven el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior. De manera similar, López-Morteo y López (2018) y Neto y Silva (2021) han evidenciado que los entornos lúdicos facilitan el desarrollo del pensamiento matemático al proporcionar contextos significativos para la aplicación de conceptos abstractos. El trabajo de Neto y Silva (2021) resulta particularmente relevante al ofrecer un marco teórico-práctico para la selección y adaptación de juegos y rompecabezas matemáticos según objetivos de aprendizaje específicos en el nivel primario.

A pesar de los resultados positivos, el estudio también reveló desafíos importantes en la implementación de la metodología lúdica. Las entrevistas con docentes evidenciaron

preocupaciones iniciales respecto a la gestión del tiempo, el control del grupo y la alineación con los objetivos curriculares. Una maestra comentó: "Al principio sentía que avanzábamos más lento que con el método tradicional, me preocupaba no cubrir todo el programa" (D2, comunicación personal).

La sistematización de la experiencia permitió identificar factores clave para superar estos desafíos, entre ellos: la planificación minuciosa de las actividades lúdicas, el establecimiento claro de objetivos pedagógicos para cada juego, la creación de rutinas para la transición entre actividades y la comunicación efectiva con los estudiantes sobre el propósito educativo del juego.

Esta tensión entre metodologías innovadoras y restricciones institucionales ha sido documentada por investigadores como Sáez et al. (2019) y Hernández-Suárez et al. (2023), quienes señalan la importancia de procesos graduales de implementación acompañados de formación docente específica y apoyo institucional. En particular, Hernández-Suárez et al. (2023) destacan que la implementación exitosa de metodologías lúdicas requiere una redefinición de la cultura escolar y prácticas evaluativas más coherentes con estos enfoques innovadores.

Conclusiones

Los resultados del presente estudio proporcionan evidencia robusta sobre la efectividad del juego como herramienta pedagógica para el aprendizaje significativo de las matemáticas en el subnivel elemental de educación básica. La implementación sistemática de actividades lúdicas cuidadosamente diseñadas y alineadas con objetivos curriculares demostró impactos positivos multidimensionales en el proceso educativo. En la dimensión cognitiva, los estudiantes expuestos a la metodología lúdica desarrollaron una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos

fundamentales, evidenciada tanto en evaluaciones cuantitativas como en el análisis cualitativo de sus producciones. El juego proporcionó contextos significativos que facilitaron la transición desde el pensamiento concreto hacia representaciones más abstractas, proceso esencial en el desarrollo del pensamiento matemático temprano.

En la dimensión afectiva, se registraron transformaciones significativas en las actitudes hacia las matemáticas, con una notable reducción de la ansiedad matemática y un incremento en la percepción de autoeficacia. Estos cambios resultan particularmente relevantes considerando la influencia determinante que las experiencias tempranas ejercen en la configuración de creencias y disposiciones de largo plazo hacia la disciplina matemática.

Respecto al desarrollo de habilidades de pensamiento, la investigación evidenció que los contextos lúdicos potenciaron significativamente capacidades como el razonamiento lógico, la resolución de problemas y la metacognición. Los estudiantes demostraron mayor autonomía en la búsqueda de estrategias y en la comunicación de su pensamiento matemático, competencias fundamentales no solo para el éxito académico inmediato, sino para el aprendizaje a lo largo de la vida.

El estudio también permitió identificar factores clave para la implementación exitosa de metodologías lúdicas en contextos educativos formales. La planificación meticulosa, la alineación explícita con objetivos curriculares, la creación de rutinas claras y la comunicación efectiva sobre el propósito pedagógico de cada actividad resultaron elementos decisivos para superar resistencias iniciales y lograr una integración armónica del juego en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Es importante señalar que los beneficios observados no se limitaron al rendimiento académico, sino que abarcaron dimensiones fundamentales como la motivación intrínseca, la participación activa y el desarrollo de habilidades sociales. Los estudiantes

del grupo experimental mostraron mayor persistencia ante desafíos matemáticos y una disposición más positiva hacia el aprendizaje colaborativo, aspectos que trascienden el ámbito específico de las matemáticas y contribuyen al desarrollo integral.

Entre las limitaciones del estudio, cabe mencionar su implementación en un contexto educativo específico, lo que sugiere la necesidad de investigaciones complementarias que exploren la efectividad de estas estrategias en diversos entornos socioeducativos. Asimismo, resultaría valioso desarrollar estudios longitudinales que permitan evaluar la persistencia de los efectos observados a mediano y largo plazo.

Los hallazgos de esta investigación tienen importantes implicaciones prácticas para docentes, instituciones educativas y responsables de políticas educativas. Evidencian la necesidad de repensar los enfoques tradicionales de enseñanza matemática en los primeros años de escolaridad, incorporando sistemáticamente experiencias lúdicas que respeten las características del desarrollo infantil y aprovechen el potencial del juego como vehículo natural para el aprendizaje.

Finalmente, este estudio contribuye a consolidar la base teórico-práctica que sustenta la efectividad del juego como herramienta pedagógica, aportando evidencia empírica específica sobre su impacto en el contexto de la educación matemática elemental. Los resultados invitan a una reconceptualización de la dicotomía tradicionalmente establecida entre juego y aprendizaje formal, reconociendo que, cuando se implementan de manera estructurada y significativa, las experiencias lúdicas constituyen un poderoso catalizador del aprendizaje matemático auténtico y duradero.

Bibliografía

- Ausubel, D. P. (1983). *Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. Trillas.
https://www.academia.edu/11982374/PSICOLOGIA_EDUCATIVA_UN_PUNTO_DE_VISTA_COGNOSCITIVO_AUSUBEL
- Bishop, A. J. (2015). *Mathematical enculturation: A cultural perspective on mathematics education*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-94-017-2209-4>
- Boaler, J. (2016). *Mathematical mindsets: Unleashing students' potential through creative math, inspiring messages and innovative teaching*. Jossey-Bass.
<https://www.wiley.com/en-us/Mathematical+Mindsets%3A+Unleashing+Students%27+Potential+through+Creative+Math%2C+Inspiring+Messages+and+Innovative+Teaching-p-9780470894521>
- Boaler, J., & Dweck, C. S. (2016). *Mathematical mindsets: Unleashing students' potential through creative math, inspiring messages and innovative teaching*. Jossey-Bass.
<https://www.wiley.com/en-us/Mathematical+Mindsets-p-9781118418277>
- Bustamante, A., Flores, M., & Vásquez, C. (2020). El juego como estrategia didáctica para el aprendizaje de las matemáticas en educación primaria. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 58(2), 33-49.
<https://revista.fisem.org/index.php/union/article/view/248>
- Byun, J., & Joung, E. (2018). Digital game-based learning for K–12 mathematics education: A meta-analysis. *School Science and Mathematics*, 118(3-4), 113-126.
<https://doi.org/10.1111/ssm.12271>
- Caggiano, V., Schleutker, K., Petrone, L., & González-Bernal, J. (2016). Towards identifying the soft skills needed in curricula: Finnish and Italian students' self-evaluations indicate differences between groups. *Journal of Educational Psychology*, 108(6), 421-437. <https://doi.org/10.1037/edu0000172>
- Carbonneau, K. J., Marley, S. C., & Selig, J. P. (2018). A meta-analysis of the efficacy of manipulatives in elementary mathematics instruction. *Journal of Educational Psychology*, 110(1), 77-95. <https://doi.org/10.1037/edu0000253>
- Charalambous, C. Y., Praetorius, A. K., & Papadouris, N. (2021). Mathematical tasks and the student: Navigating "tensions of intentions" between designers, teachers, and students. *ZDM Mathematics Education*, 53(1), 21-35.
<https://doi.org/10.1007/s11858-021-01233-6>
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2018). *Learning and teaching early math: The learning trajectories approach*. Routledge. <https://www.routledge.com/Learning-and-Teaching-Early-Math-The-Learning-Trajectories-Approach/Clements-Sarama/p/book/9781138026384>
- Cortes, A., Hincapié, G., & Ramírez, M. I. (2021). Estrategias lúdicas en la enseñanza de las matemáticas: un estudio con estudiantes de educación básica. *Revista*

Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, 24(2), 185-207.
<https://www.relime.org/index.php/numeros/todos-numeros/volumen-24/numero-24-2/844-202104a>

Dehaene, S. (2011). *The number sense: How the mind creates mathematics*. Oxford University Press.
<https://oxford.universitypressscholarship.com/view/10.1093/acprof:osobl/9780199753871.001.0001/acprof-9780199753871>

Ernest, P. (2018). The ethics of mathematics: Is mathematics harmful? In P. Ernest (Ed.), *The Philosophy of Mathematics Education Today* (pp. 187-216). Springer.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-77760-3_12

Gómez-Motilla, C., & Ruiz-Gallardo, J. R. (2022). El juego como estrategia para reducir la ansiedad matemática en educación primaria: una revisión sistemática. *Psicología Educativa*, 28(1), 67-76.
<https://journals.copmadrid.org/psed/art/psed2022a12>

Hernández-Suárez, C. A., Prada-Núñez, R., & Ramírez-Leal, P. (2023). Implementación de juegos matemáticos para fortalecer el razonamiento lógico en la educación básica. *Revista Complutense de Educación*, 34(1), 113-128.
<https://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/view/76532>

Jordan, N. C., & Levine, S. C. (2021). Socioeconomic variation, number competence, and mathematics learning difficulties in young children. *Developmental Disabilities Research Reviews*, 15(1), 60-68. <https://doi.org/10.1002/ddrr.46>

Jorgensen, R., & Larkin, K. (2022). *STEM Education in the Primary Years: How play-based learning helps facilitate teaching mathematics*. Springer.
<https://link.springer.com/book/10.1007/978-981-19-0374-0>

Kebritchi, M., & Kessler, G. (2021). Gamification and mathematics: A systematic review of trends and impacts. *Journal of Research on Technology in Education*, 53(4), 383-404. <https://doi.org/10.1080/15391523.2021.1921903>

López-Morteo, G., & López, G. (2018). Computer support for learning mathematics: A learning environment based on recreational learning objects. *Computers & Education*, 51(4), 1056-1069. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.10.004>

Martínez-Valdés, J. A., & Gallardo-Córdova, K. E. (2021). Uso de juegos digitales para el desarrollo de competencias matemáticas en educación básica: Una experiencia en tiempos de COVID-19. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 23, e25, 1-15. <https://redie.uabc.mx/redie/article/view/3124>

Méndez, L., & Valverde, G. (2020). Experiencias didácticas innovadoras en la enseñanza de las matemáticas: El caso de Costa Rica. *Revista de Estudios en Educación*, 3(5), 187-202.
<https://revistadeeducacion.ucr.ac.cr/ojs/index.php/ucr/article/view/215>

- Molina, P., & Robayo, D. (2018). Influencia de juegos matemáticos en el aprendizaje de operaciones básicas en estudiantes de segundo grado. *Revista Boletín Redipe*, 7(6), 122-132. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/536>
- Monteiro, R., & Pires, M. (2021). Presiones institucionales en la implementación de metodologías activas para la enseñanza matemática. *Revista de Educación Matemática*, 36(2), 87-109. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/REM/article/view/32752>
- Mora, F. (2017). *Neuroeducación: Solo se puede aprender aquello que se ama*. Alianza Editorial. <https://www.alianzaeditorial.es/libro/manuales/neuroeducacion-francisco-mora-9788491047803/>
- Mora-Reyes, F., & Martínez-Sánchez, L. (2022). Efectos del juego en el desarrollo de habilidades matemáticas tempranas: Un estudio longitudinal. *Actualidades Investigativas en Educación*, 22(3), 1-22. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/aie/article/view/49290>
- Moss, J., & Case, R. (2019). Developing children's understanding of the rational numbers: A new model and an experimental curriculum. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(2), 122-147. <https://doi.org/10.2307/749607>
- Neto, J. P., & Silva, J. N. (2021). *Mathematical games and puzzles in primary education: A guide for teachers*. Routledge. <https://www.routledge.com/Mathematical-Games-and-Puzzles-in-Primary-Education-A-Guide-for-Teachers/Neto-Silva/p/book/9780367768485>
- Ocampo-Díaz, J., Torres-Hernández, F., & Ramos-Monobe, A. (2020). Estrategias ludopedagógicas para potenciar el pensamiento matemático en estudiantes de educación básica. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 10(2), 297-310. https://revistas.uptc.edu.co/index.php/investigacion_uitama/article/view/11639
- Palacios, A., Arias, V., & Arias, B. (2014). Las actitudes hacia las matemáticas: construcción y validación de un instrumento para su medida. *Revista de Psicodidáctica*, 19(1), 67-91. <https://www.ehu.eus/ojs/index.php/psicodidactica/article/view/8961>
- Parong, J., & Mayer, R. E. (2021). Learning science through immersive virtual reality: A systematic review. *Journal of Educational Psychology*, 113(6), 1382-1396. <https://doi.org/10.1037/edu0000619>
- Piaget, J. (1951). *Play, dreams and imitation in childhood*. W. W. Norton. <https://www.routledge.com/Play-Dreams-and-Imitation-in-Childhood/Piaget/p/book/9780393001716>
- Ramani, G. B., & Siegler, R. S. (2014). How informal learning activities can promote children's numerical knowledge. *Oxford Handbook of Mathematical Cognition*, 1135-1154. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199642342.013.012>

- Rodrigues, M., & Moreira, L. (2023). Matemática lúdica: Un acercamiento al aprendizaje significativo a través del juego en la educación básica. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 83, 100-116. <https://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/2686>
- Rosas, R., Pérez-Salas, C. P., & Olguín, P. (2019). Juegos digitales para el aprendizaje de las matemáticas: ¿qué dicen los profesores? *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 21, e22, 1-12. <https://redie.uabc.mx/redie/article/view/3088>
- Sáez, J. M., Buceta, V., & De Lara, S. (2019). Barriers in teacher perception about the use of technology for evaluation in Higher Education. *Digital Education Review*, 35, 170-185. <https://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/21416>
- Tomasetto, C., & Morsanyi, K. (2020). Math anxiety. In J. P. Meyer & M. T. Tosto (Eds.), *Oxford Research Encyclopedia of Education*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190264093.013.1360>
- Van Oers, B. (2010). Emergent mathematical thinking in the context of play. *Educational Studies in Mathematics*, 74(1), 23-37. <https://doi.org/10.1007/s10649-009-9225-x>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press. <https://www.hup.harvard.edu/catalog.php?isbn=9780674576292>
- Welch, G., & Méndez, A. (2021). Designing mathematical games for conceptual understanding: A multilevel approach for elementary education. *International Journal of STEM Education*, 8(1), 1-18. <https://doi.org/10.1186/s40594-021-00291-2>
- Wilson, A. J., & Dehaene, S. (2022). Neurociencia cognitiva del aprendizaje matemático: Implicaciones para el diseño de juegos educativos. *Frontiers in Education*, 7, 857964. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.857964>
- Zhu, Y., & Salmela-Aro, K. (2021). The role of engagement in STEM learning and mathematics achievement: A systematic review. *Educational Research Review*, 34, 100394. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2021.100394>