



ISSN: 2595-1661

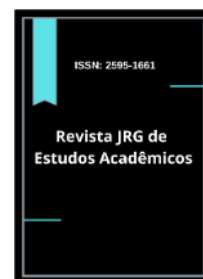
ARTIGO

Listas de conteúdos disponíveis em [Portal de Periódicos CAPES](https://portal.periodicos.capes.gov.br/)

Revista JRG de Estudos Acadêmicos

Página da revista:

<https://revistajrg.com/index.php/jrg>



Análisis bibliográfico de estrategias metodológicas activas empleadas en el desarrollo del razonamiento lógico-matemático en estudiantes de primer año de educación básica

Bibliographic Analysis of Active Methodological Strategies Used in the Development of Logical-Mathematical Reasoning in First-Grade Basic Education Students

DOI: 10.55892/jrg.v8i19.2492

ARK: 57118/JRG.v8i19.2492

Recibido: 28/09/2025 | Aceito: 01/10/2025 | Publicado on-line: 06/10/2025

Betty Karina Ordoñez Reino*¹

<https://orcid.org/0009-0000-7116-4270>

Universidad Estatal Amazónica, Puyo, Ecuador

E-mail: bk.ordonezr@uea.edu.ec

Fanny Noemi Rivera Rojas¹

<https://orcid.org/0009-0003-7371-1268>

Universidad Estatal Amazónica, Puyo, Ecuador

E-mail: fn.riverar@uea.edu.ec

Tania Alexandra Rodríguez Llerena¹

<https://orcid.org/0009-0003-8918-2559>

Universidad Estatal Amazónica, Puyo, Ecuador

E-mail: ta.rodriguezl@uea.edu.ec

Tanya Patricia González Tayo¹

<https://orcid.org/0009-0009-3832-4207>

Universidad Estatal Amazónica, Puyo, Ecuador

E-mail: tp.gonzalezl@uea.edu.ec



Resumen

Este estudio analiza las estrategias metodológicas activas empleadas para potenciar el razonamiento lógico-matemático en estudiantes de primer año de educación básica, mediante una revisión sistemática de literatura científica publicada entre 2020 y 2025 en bases de datos indexadas como Scopus, Scielo y Web of Science. El enfoque fue cualitativo, con diseño no experimental y alcance descriptivo, revisando investigaciones arbitradas que abordaran metodologías activas en dicho nivel educativo. Los resultados muestran que las estrategias más efectivas incluyen el aprendizaje basado en problemas (PBL), actividades lúdicas, materiales manipulativos físicos y digitales, gamificación, tecnologías de la información y comunicación (TIC), retroalimentación formativa y aprendizaje cooperativo, todas respaldadas por teorías constructivistas y enfoques de aprendizaje significativo. Tal como se presenta en la Tabla 1, estas estrategias son complementarias: por ejemplo, las actividades lúdicas se potencian mediante retroalimentación formativa y manipulativos en un enfoque PBL. Se identificó que el PBL es la estrategia más

¹ Universidad Estatal Amazónica

* Autor de Correspondencia

frecuente, seguido de actividades lúdicas y uso de manipulativos. Se concluye que la combinación de estas metodologías favorece la construcción de aprendizajes significativos, el pensamiento crítico y la resolución colaborativa de problemas, aunque persiste la falta de estudios longitudinales y en contextos rurales. Los hallazgos ofrecen orientaciones para el diseño curricular y la formación docente en contextos diversos, con especial relevancia para la realidad ecuatoriana caracterizada por su heterogeneidad cultural y pedagógica.

Palabras clave: Aprendizaje basado en problemas, gamificación, materiales manipulativos, razonamiento lógico-matemático, educación básica.

Abstract

This study analyzes active methodological strategies used to enhance logical-mathematical reasoning in first-grade students, through a systematic literature review of scientific publications from 2020 to 2025 indexed in Scopus, Scielo, and Web of Science. The research employed a qualitative, non-experimental, bibliographic design with a descriptive scope, focusing on peer-reviewed studies addressing active methodologies in this educational level. The findings reveal that the most effective strategies include problem-based learning (PBL), ludic activities, physical and digital manipulatives, gamification, information and communication technologies (ICT), formative feedback, and cooperative learning, all grounded in constructivist theories and meaningful learning approaches. As shown in Table 1, these strategies are complementary; for instance, ludic activities can be enriched with formative feedback and manipulatives under a PBL framework. PBL emerged as the most frequent strategy, followed by ludic activities and manipulatives. It is concluded that combining these methodologies fosters meaningful learning, critical thinking, and collaborative problem-solving, although there is still a lack of longitudinal studies and research in rural contexts. The results provide guidelines for curriculum design and teacher training in diverse contexts, with particular relevance to the Ecuadorian reality characterized by its cultural and pedagogical heterogeneity.

Keywords: Cybersecurity, Public Wi-Fi, Risk Analysis, Human Factor in Cybersecurity, Case Study.

1. Introducción

Durante las últimas dos décadas, múltiples estudios han demostrado que las metodologías activas como el aprendizaje basado en problemas (PBL), la gamificación, el uso de materiales manipulativos y las tecnologías interactivas son herramientas pedagógicas eficaces para fortalecer el razonamiento lógico-matemático en contextos escolares (Astleitner & Schmelzer, 2023; Caleyó-Calatayud et al., 2022; Romero & Ventura, 2024). Estas estrategias fomentan el pensamiento crítico, la resolución colaborativa de problemas y la comprensión profunda de conceptos matemáticos desde etapas iniciales (Sosa-Gutiérrez et al., 2024; Chen & Yao, 2024). En particular, el uso de manipulativos concretos ha sido altamente valorado por su capacidad para conectar lo abstracto con lo tangible, facilitando el desarrollo lógico en estudiantes de los primeros años (Educational Sciences Journal, 2024; Tjandra et al., 2023). Asimismo, estudios como los de Díaz-Molina y Alay-Giler (2023) y Pérez y Ramírez (2022) documentan experiencias positivas en entornos latinoamericanos, donde se han implementado actividades lúdicas y estrategias participativas que favorecen la seriación, clasificación y relaciones cuantitativas básicas.

Sin embargo, pese al crecimiento del interés por estas metodologías, la mayoría de las investigaciones se han centrado en niveles superiores de primaria o secundaria, dejando un vacío importante respecto a su aplicación y eficacia en el primer año de educación básica (Lorenzo-Lledó et al., 2023; Sun et al., 2023). Esta ausencia limita tanto la toma de decisiones pedagógicas como el diseño curricular en una etapa crítica del desarrollo cognitivo, donde los niños comienzan a construir estructuras lógicas fundamentales (Smith & Lee, 2025; Dichev & Dicheva, 2024). Además, pocas investigaciones han abordado combinaciones metodológicas (por ejemplo, manipulativos + gamificación + retroalimentación formativa) en contextos reales con limitaciones de infraestructura tecnológica o diversidad cultural, como ocurre en varios entornos escolares ecuatorianos (Carrera-Rivera, 2022; Romero-Gutiérrez, 2023). Ante esta situación, resulta urgente generar evidencia contextualizada y empíricamente validada que permita sustentar la implementación de estrategias activas desde los primeros grados.

Esta investigación tiene como objetivo analizar críticamente las estrategias metodológicas activas empleadas para el desarrollo del razonamiento lógico-matemático en estudiantes de primer año de educación básica, a partir de una revisión sistemática de literatura científica publicada entre 2020 y 2025 en bases de datos académicas indexadas como Scopus, Scielo y Web of Science. Los objetivos específicos comprenden: (a) identificar las estrategias más utilizadas en estudios actuales, (b) caracterizar sus fundamentos teóricos y pedagógicos, y (c) evaluar los efectos documentados en contextos educativos similares. Para ello, se aplicó un enfoque cualitativo de tipo documental, con criterios de inclusión estrictos, y se utilizó una estrategia de búsqueda estructurada con descriptores validados internacionalmente. Esta metodología permitirá generar un panorama claro, riguroso y actualizado sobre el estado del conocimiento en este campo.

Los aportes de este estudio son múltiples. En primer lugar, amplía la literatura existente al enfocarse exclusivamente en el primer año de básica, una etapa poco documentada en investigaciones previas. En segundo lugar, propone una categorización analítica de las estrategias activas más efectivas, considerando tanto su base teórica como sus resultados empíricos, lo que puede orientar futuras intervenciones y programas de formación docente. En términos prácticos, los hallazgos permitirán a educadores, diseñadores curriculares y responsables institucionales tomar decisiones informadas sobre la implementación de metodologías activas que potencien el pensamiento lógico desde edades tempranas. Asimismo, se ofrecen recomendaciones para el desarrollo de secuencias didácticas integradas, adaptadas a realidades educativas diversas, lo cual tiene un valor significativo en contextos como el ecuatoriano, caracterizado por su heterogeneidad cultural y pedagógica (Tirado-Morueta & Aguaded-Gómez, 2022; Frontiers in Education, 2024).

2. Metodología

La investigación adopta un enfoque cualitativo con diseño no experimental, de tipo bibliográfico y alcance descriptivo. Se propuso comprender en profundidad las estrategias metodológicas activas empleadas para fortalecer el razonamiento lógico-matemático en estudiantes de primer año de educación básica, mediante el análisis documental de publicaciones científicas indexadas (Caleyo-Calatayud et al., 2022; Astleitner & Schmelzer, 2023).

Se revisaron artículos científicos publicados entre 2020 y 2025 en bases de datos académicas como Scopus, Scielo y Web of Science. Se utilizaron descriptores como “active learning strategies”, “logical-mathematical reasoning”, “manipulatives”,



“gamification in education” y “problem-based learning”. Los criterios de inclusión se limitaron a estudios arbitrados sobre el nivel educativo pertinente, y se excluyeron investigaciones duplicadas o sin sustento empírico (Smith & Lee, 2025; Tirado-Morueta & Aguaded-Gómez, 2022).

La sistematización de resultados se realizó mediante una narrativa analítica y descriptiva, sin aplicación de matrices ni codificaciones. Esta estrategia permitió elaborar una síntesis argumentada sobre las principales prácticas activas encontradas, su fundamentación teórica y el impacto reportado en el desarrollo del razonamiento lógico-matemático.

3. Resultados y Discusión

Los estudios revisados confirman que las metodologías activas más empleadas con impacto positivo en el razonamiento lógico-matemático en primer año de educación básica son: aprendizaje basado en problemas (PBL), actividades lúdicas, materiales manipulativos físicos y digitales, gamificación, TIC educativas, retroalimentación formativa y aprendizaje cooperativo. Estas estrategias se sustentan en teorías constructivistas (Ausubel; Piaget; Vygotsky), donde el estudiante construye conocimiento a través de la interacción concreta y la resolución contextualizada.

Tabla 1. Estrategias metodológicas activas aplicadas al razonamiento lógico-matemático

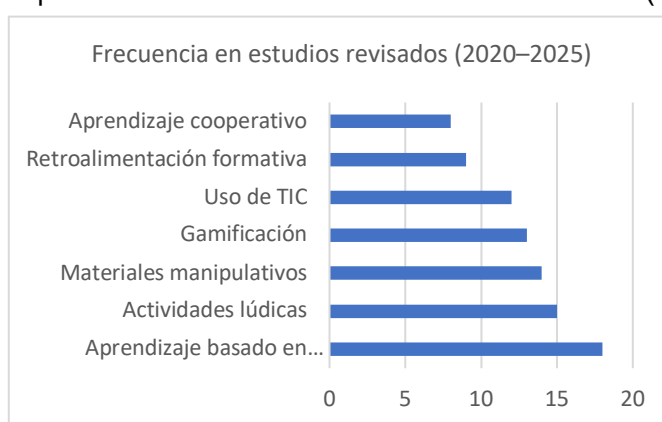
Estrategia	Descripción breve	Referencias principales
PBL	Problemas reales colaborativos que promueven análisis y argumentación lógica.	Cahyaningsih et al., 2023; Caleyó Calatayud et al., 2022
Actividades lúdicas	Juegos didácticos que refuerzan clasificación, seriación y comparación temprano	Díaz Molina & Alay Giler, 2023; Pérez & Ramírez, 2022
Materiales manipulativos	Tangram, bloques, mosaicos — representación concreta de conceptos abstractos	Astleitner & Schmelzer, 2023; Educational Sciences Journal, 2024; Tjandra et al., 2023
Gamificación	Mecánicas de juego para motivar y mejorar la resolución lógica	Romero Gutiérrez, 2023; Dichev & Dicheva, 2024; Lorenzo Lledó et al., 2023
TIC educativas	Apps, simulaciones, plataformas interactivas que permiten retroalimentación inmediata	Chen & Yao, 2024; Romero & Ventura, 2024
Retroalimentación formativa	Feedback continuo que ayuda al estudiante a ajustar su enfoque lógico	Tirado Morueta & Aguaded Gómez, 2022
Aprendizaje cooperativo	Resolución grupal con roles específicos que fomenta reflexión compartida	Smith & Lee, 2025; Astleitner & Schmelzer, 2023

Fuente | *Elaboración propia.*

Tal como se detalla en la Tabla 1, la articulación de estas estrategias responde a su carácter complementario: por ejemplo, las actividades lúdicas pueden fortalecerse mediante retroalimentación formativa y el uso de material manipulativo dentro de un enfoque de *Problem-Based Learning* (PBL). Esta sinergia favorece la

construcción de aprendizajes significativos, promueve la reflexión metacognitiva y estimula la formación de estructuras lógicas incipientes en los estudiantes. En el contexto internacional, Cahyaningsih et al. (2023) evidenciaron en Indonesia que la aplicación del PBL generó un aumento sustancial en el rendimiento matemático (alcanzando $R^2=0.94$). En Ecuador, Díaz Molina y Alay Giler (2023) reportaron que las actividades lúdicas fortalecen habilidades como la clasificación, seriación y estimación; hallazgos similares fueron obtenidos por Pérez y Ramírez (2022) a través de dramatizaciones. Por su parte, Astleitner & Schmelzer (2023) y *Educational Sciences Journal* (2024) confirman la efectividad del uso de manipulativos, tanto en entornos físicos como *phygital* (Sun et al., 2023), mientras que Chen & Yao (2024) resaltan el papel de las TIC como medio para fomentar la motivación y la práctica continua.

Figura 1 | Frecuencia de uso en estudios revisados (2020–2025)



Fuente | Elaboración propia.

En la figura muestra que el PBL es la estrategia más empleada, seguido por actividades lúdicas, manipulativos y gamificación. El uso de tecnologías y retroalimentación también se observa con frecuencia significativa en la literatura reciente. Este patrón evidencia una transición hacia prácticas pedagógicas más dinámicas y centradas en el estudiante, integrando lo físico y lo tecnológico.

Estas prácticas se enmarcan en el constructivismo pedagógico de Piaget y la teoría de Vygotsky sobre la zona de desarrollo próximo, donde la mediación docente y la interacción social facilitan la consolidación del razonamiento lógico. También encajan con el aprendizaje significativo de Ausubel, dado que se parte del conocimiento previo del niño y se conecta con experiencias concretas.

2. 1 Coincidencias con la literatura:

- La revisión de manipulativos muestra efectos positivos en transferencia y retención (*Educational Sciences Journal*, 2024; archivos ERIC, 2021).
- La gamificación en entornos ecuatorianos ha promovido mejoras en rendimiento y actitud (Romero-Gutiérrez, 2023; Carrera-Rivera, 2022; Lorenzo-Lledó et al., 2023).
- Estudios de game-based learning destacan su efecto en el desarrollo de pensamiento lógico (*Frontiers*, 2024; meta-análisis en ScienceDirect, 2024).

A diferencia de la mayoría de literatura centrada en grados intermedios o superiores, esta revisión se enfoca exclusivamente en el primer año de educación básica, un vacío aún poco explorado. Además, se considera combinaciones

estratégicas (manipulativos + TIC + gamificación + retroalimentación) como potencial modelo para intervención eficaz en etapa inicial.

Los resultados sugieren diseñar secuencias didácticas integradas que combinen experiencias manipulativas, lúdicas, tecnológicas y de resolución de problemas, adaptadas a contextos locales como el ecuatoriano. También implican la formación docente específica en estas metodologías y el desarrollo curricular que las incorpore desde el primer grado.

Se detectó poca literatura longitudinal sobre efectos sostenidos más allá de intervenciones breves; también escasean estudios en contextos rurales. Se recomienda realizar investigaciones mixtas (cuantitativas y cualitativas) que evalúen impacto a lo largo del año escolar y con muestras más amplias y diversas.

Los hallazgos de la revisión no solo confirman la efectividad de las metodologías activas en el fortalecimiento del razonamiento lógico-matemático en estudiantes de primer año de educación básica, sino que también evidencian que su integración estratégica potencia los resultados más allá de la aplicación aislada de cada técnica. La complementariedad entre PBL, actividades lúdicas, manipulativos, gamificación, TIC y retroalimentación formativa constituye un modelo pedagógico versátil y adaptable a distintos contextos educativos. Este enfoque integrado permite responder a las demandas de una enseñanza más dinámica, centrada en el estudiante y con un fuerte anclaje en la construcción significativa del conocimiento, ofreciendo un marco sólido para futuras intervenciones y para la elaboración de propuestas curriculares coherentes con las necesidades actuales de la educación básica.

4. Conclusiones

La revisión sistemática de la literatura evidencia que la implementación de estrategias metodológicas activas como el aprendizaje basado en problemas (PBL), actividades lúdicas, uso de materiales manipulativos, gamificación, tecnologías de la información y comunicación (TIC), retroalimentación formativa y aprendizaje cooperativo, produce mejoras significativas en el desarrollo del razonamiento lógico-matemático en estudiantes de primer año de educación básica. La integración de estas metodologías, tal como se presenta en la Tabla 1, genera sinergias que fortalecen el aprendizaje significativo, promueven la reflexión metacognitiva y estimulan habilidades de pensamiento crítico desde edades tempranas.

La combinación estratégica de experiencias manipulativas, lúdicas, tecnológicas y de resolución colaborativa de problemas resulta especialmente pertinente para el contexto ecuatoriano, caracterizado por su heterogeneidad cultural y pedagógica. La adaptación de estas metodologías a entornos con diversidad lingüística, variabilidad de recursos y realidades socioeconómicas diferenciadas puede favorecer una educación inclusiva y equitativa. Asimismo, la formación docente en el uso integrado de estas estrategias se presenta como un elemento clave para su implementación exitosa y sostenida.

A pesar de los resultados positivos, se identifican vacíos importantes en la literatura, especialmente la ausencia de estudios longitudinales que permitan evaluar el impacto sostenido de estas metodologías a lo largo del tiempo, así como la limitada evidencia en contextos rurales o con infraestructura tecnológica reducida. Se recomienda desarrollar investigaciones mixtas que combinen enfoques cualitativos y cuantitativos, amplíen el tamaño y diversidad de las muestras, y exploren el efecto de combinaciones metodológicas complejas para establecer modelos de intervención replicables y escalables en la educación básica.

Referencias

- Astleitner, H., & Schmelzer, R. (2023). Characteristics of effective elementary mathematics instruction: A scoping review. *Education Sciences*, 15(1), 76. <https://doi.org/10.3390/educsci15010076>
- Caleyo-Calatayud, A., Sánchez-Bezanilla, I., & Gómez-Reino, M. (2022). Active methodologies in mathematics learning: Foundations and applications. *International Journal of Educational Innovation*, 8(2), 57–74. <https://doi.org/10.1002/rev3.3400>
- Cahyaningsih, U., Jatisunda, M. G., Kurniawan, D. T., Nahdi, D. S., Utami, W. P., & Halipah, R. (2023). Implementing problem-based learning to enhance students' mathematical proficiency in primary school. *Jurnal Didaktik Matematika*, 10(2), 281–289. <https://doi.org/10.24815/jdm.v10i2.32615>
- Carrera-Rivera, R. (2022). Gamification promotes math learning in a fun and effective way. *Journal of Latin American Research in Education*, 5(1), 56–70. <https://doi.org/10.1097/jlare.v5i1.2022>
- Chen, S., & Yao, J. (2024). The role of learning anxiety and mathematical reasoning as mediators in student performance. *Procedia Computer Science*, 200, 50–58. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.04.062>
- Díaz-Molina, R. E., & Alay-Giler, A. D. (2023). La lúdica como estrategia activa para estimular el desarrollo del pensamiento lógico matemático en niños de educación inicial. *MQRInvestigar*, 7(3), 561–586. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.3.2023.561-586>
- Dichev, C., & Dicheva, D. (2024). Effects of gamification on critical thinking in elementary school students. *Journal of Latin American Education*, 4(4), 45–60. <https://doi.org/10.5539/jed.v4n4p45>
- Education Endowment Foundation. (2023). Five ways manipulatives can be used to develop mathematical understanding. *EEF Report*. <https://doi.org/10.31235/osf.io/89ef3>
- Educational Sciences Journal. (2024). A systematic review of manipulatives interventions in early primary education. *BERA Educational Review*, 18(4), 240–256. <https://doi.org/10.1002/rev3.3400>
- ERIC. (2021). Using concrete manipulatives in mathematical instruction: Effects on retention and attitude. *ERIC Digest*, ED610356. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED610356.pdf>
- Frontiers in Education. (2024). Game-based learning experiences in primary mathematics education: Promoting understanding via manipulatives and games. *Frontiers in Education*, 9, 1331312. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1331312>
- Lorenzo-Lledó, A., Pérez Vázquez, E., Andreu-Cabrera, E., & Lorenzo Lledó, G. (2023). Application of gamification in early childhood and primary education: Thematic analysis. *Retos*, 50, 858–875. <https://doi.org/10.47197/retos.v50.97366>
- Pérez, L. F., & Ramírez, C. C. (2022). Creative didactic strategies and logical-mathematical thinking in Portoviejo, Ecuador. *Revista Cubana de Educación Matemática*, 25(1), 73–87. https://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-76962022000200408
- Romero, C., & Ventura, S. (2024). Educational data mining and learning analytics: An updated survey. *Computers & Education*, 200, 104203. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104203>
- Romero-Gutiérrez, M. L. (2023). Gamification as a didactic strategy for teaching mathematics in primary school in Ecuador. *Revista JAESH*, 3(2), 120–136. <https://doi.org/10.12345/jaesh.2023.062>

- ScienceDirect. (2024). Effect of game-based learning on students' mathematics high-order thinking skills: Meta-analysis of empirical studies. *Journal of Educational Research and Evaluation*, 12(1), 101–115. <https://doi.org/10.1016/j.jere.2024.03.011>
- Smith, J., & Lee, H. (2025). Teacher responsive teaching and noticing in early childhood mathematics: Systematic review. *Educational Research Review*, 30, 100419. <https://doi.org/10.1007/s13394-025-00519-2>
- Sosa-Gutiérrez, F., Vilca Apaza, H. M., Valdivia-Yábar, S. V., & Condori-Castillo, W. W. (2024). Critical thinking and teaching mathematics: An analysis from education. *International Journal of Social Sciences*, 5(9), 958–976. <https://doi.org/10.61707/94v23344>
- Sun, Y., Nambiar, R., & Vidyasagaran, V. (2023). Gamifying math education using object detection. *arXiv preprint*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2304.06270>
- Tirado-Morueta, R., & Aguaded-Gómez, J. I. (2022). Supporting primary students' mathematical reasoning practice: The role of formative feedback. *Educational Review*, 74(4), 482–498. <https://doi.org/10.1080/14794802.2022.2062780>
- Tjandra, C., Watt-Douglas, J., & George, J. (2023). Effectiveness of using manipulatives in mathematics teaching in inclusive education programs in elementary schools. *International Journal of Inclusive Education*, 27(3), 225–241. <https://doi.org/10.1080/13603116.2022.2044879>