

Estrategias virtuales para desarrollar el pensamiento lógico-matemático en estudiantes: una revisión rápida

Virtual Strategies to Develop Logical-Mathematical Thinking in Students: A Rapid Review

  Andrea Fernanda Pazmiño Arcos | Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Ecuador
  Carolina Estefanía Fonseca Herrera | Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Ecuador
  Román Medina Sonia Del Pilar | Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Ecuador
  Carolina Rodríguez Morales | Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Ecuador

Fecha de recepción: 19.12.2023
Fecha de revisión: 13.05.2024
Fecha de aprobación: 24.05.2024

Cómo citar: Pazmiño Arcos, A. F., Fonseca Herrera, C. E., Sonia Del Pilar, R. M., & Rodríguez Morales, C. (2024). Estrategias virtuales para desarrollar el pensamiento lógico-matemático en estudiantes: una revisión rápida. *Espergesia*, 11(1), 61-70.
<https://doi.org/10.18050/rev.espergesia.v11i1.2895>

Autor de correspondencia: Andrea Fernanda Pazmiño Arcos

Abstract

The integration of virtual strategies into mathematics teaching represents a promising practice to optimize the teaching and learning process, driven by advancements in technology and data analysis. **Objective:** To systematize the crucial virtual strategies for fostering the development of logical-mathematical thinking in students, through an exhaustive review of specialized literature. **Methodology:** A bibliographic review was conducted, compiling and describing information from scientific articles. Inclusion and exclusion criteria were established to select relevant literature, focusing on documents about the use of virtual strategies to improve logical-mathematical thinking in the target age group. Results: The adoption of virtual strategies and technological tools in education enriches the learning experience, facilitating the creation of innovative methodological proposals. These strategies promote differentiated learning, motivation, interest, and creativity in mathematics, positively transforming the educational landscape. It was observed that the use of virtual strategies is essential for effectively developing logical-mathematical thinking, underscoring the importance of continually adapting and improving these tools. **Conclusions:** The effective integration of virtual strategies is fundamental for the development of logical-mathematical thinking. The study highlights the need for teachers to adopt and expand the use of these strategies, leveraging their potential to foster a more dynamic and motivating learning experience. Furthermore, the importance of continuous teacher training that includes the pedagogical use of ICT to improve educational quality is emphasized.

Key words: Virtual Strategies; Logical-Mathematical Thinking; Early Education; Educational Innovation; Teacher Training.

Resumen

La integración de estrategias virtuales en la enseñanza matemática representa una práctica prometedora para optimizar el proceso de enseñanza y aprendizaje, impulsada por avances en tecnología y análisis de datos. **Objetivo:** sistematizar las estrategias virtuales cruciales para fomentar el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en estudiantes, mediante una revisión exhaustiva de la literatura especializada. **Metodología:** Se realizó una revisión bibliográfica, recopilando y describiendo información de artículos científicos. Se establecieron criterios de inclusión y exclusión para seleccionar literatura relevante, centrándose en documentos que tratan sobre el uso de estrategias virtuales para mejorar el pensamiento lógico matemático en el grupo de edad objetivo. Resultados: La adopción de estrategias virtuales y herramientas tecnológicas en la educación enriquece la experiencia de aprendizaje, facilitando la creación de propuestas metodológicas innovadoras. Estas estrategias promueven un aprendizaje diferenciado, la motivación, el interés y la creatividad en las matemáticas, transformando positivamente el panorama educativo. Se observó que el uso de estrategias virtuales es esencial para desarrollar el pensamiento lógico matemático de manera efectiva, subrayando la importancia de adaptar y mejorar continuamente estas herramientas. **Conclusiones:** La integración efectiva de estrategias virtuales es fundamental para el desarrollo del pensamiento lógico matemático. El estudio destaca la necesidad de que los docentes adopten y expandan el uso de estas estrategias, aprovechando su potencial para fomentar un aprendizaje más dinámico y motivador. Además, se enfatiza en la importancia de una formación docente continua que incluya el uso pedagógico de las TIC para mejorar la calidad educativa.

Palabras clave: crecimiento económico, desempleo, Ley de Okun, modelo ARMA, Ecuador.

INTRODUCCIÓN

En el presente informe se destaca que las matemáticas, además de ser imprescindibles, son reconocidas como la reina de todas las disciplinas. Esta área del conocimiento no solo favorece la adquisición de habilidades y conocimientos científicos especializados, sino que también presenta una evolución paralela al crecimiento de la civilización, contribuyendo significativamente a la solución de problemas y al desarrollo cultural (Lucas & Miraval, 2019). A pesar de su naturaleza abstracta, la enseñanza de las matemáticas promueve el pensamiento científico entre los estudiantes. Por ello, es crucial que el docente de matemáticas posea conocimientos amplios y actualizados en conceptos, métodos y técnicas para optimizar el proceso de enseñanza y aprendizaje (Das, 2019).

La integración de estrategias virtuales en las aulas de matemáticas, según Monreal Mendoza (2012), representa una práctica prometedora. Sin embargo, el éxito de esta integración depende de múltiples factores, entre los que se incluyen la pericia del profesorado y sus actitudes hacia la implementación de estrategias virtuales. Das (2019) enfatiza que este proceso es indispensable para que los niños adquieran de manera óptima conocimientos en diversos ámbitos, trascendiendo las capacidades puramente académicas para fomentar un desarrollo integral del estudiante. Este enfoque educativo se vincula con la habilidad para trabajar y pensar numéricamente, así como con la capacidad de emplear razonamiento lógico, lo cual aporta beneficios significativos para el desarrollo estudiantil.

Molero (2021) introduce la idea de una nueva evolución global impulsada por avances en tecnología, análisis de datos y expansión del conocimiento, señalando que el aprovechamiento de las estrategias virtuales a través de las TIC se ha convertido en un pilar fundamental para atender a las demandas del sistema educativo. Estas herramientas no solo facilitan el proceso de aprendizaje, sino que también prometen ofrecer soluciones innovadoras a los múltiples desafíos que enfrenta el sector educativo, resaltando los múltiples beneficios y factores positivos que conlleva la integración de las TIC en la enseñanza.

En la actualidad, enfrentamos un problema creciente que afecta principalmente a los estudiantes, obstaculizando su aprendizaje debido a aportaciones didácticas insuficientes y al uso limitado, por parte de los educadores, de estrategias virtuales creativas. Estas últimas, si se utilizan adecuadamente, tienen el potencial de enriquecer el pensamiento lógico en materias como las matemáticas. Por ello, nuestro estudio pretende demostrar que la implementación de estrategias virtuales en la educación inicial, específicamente para fomentar el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, no solo resulta beneficiosa para los estudiantes sino también para los docentes. En tal sentido, el uso efectivo de las TIC puede elevar la calidad de la enseñanza, optimizar los procesos de aprendizaje y gestión escolar, y contribuir al desarrollo profesional de los educadores, al hacer la instrucción más efectiva en el fomento de habilidades aritméticas y lógicas.

Pibaque & Vélez (2021) destacan la relevancia de implementar tecnologías virtuales en el proceso educativo, ya que estas facilitan la optimización del aprendizaje, una práctica que se refleja cotidianamente en el desempeño docente, promoviendo a su vez, la adopción de metodologías innovadoras en la enseñanza. Así, es posible afirmar que los entornos virtuales de aprendizaje, al integrar estrategias didácticas, juegos e interacciones, facilitan la construcción de conocimiento, la colaboración y un aprendizaje efectivo entre los estudiantes. La incorporación de las TIC en la educación matemática no solo mejora el proceso educativo, sino que también exige la adopción de enfoques pedagógicos adecuados y cambios metodológicos significativos (Lucas & Miraval, 2019).

En el contexto actual, se observa una progresiva implementación de estrategias virtuales que funcionan como recursos valiosos en el ámbito educativo, fomentando así el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. Es importante destacar que las TIC han tenido un impacto significativo en el proceso de enseñanza y aprendizaje, un hecho que se ha manifestado consistentemente a lo largo del tiempo, desde que la tecnología empezó a integrarse en el entorno social y educativo de los estudiantes (Llumiquinga *et al.*, 2022).

La incorporación de la tecnología, en combinación con las habilidades innatas de los niños, ha potenciado el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. Sin embargo, a excepción de algunos casos notorios, este potencial no captó gran atención dentro de la comunidad educativa hasta antes de la pandemia del COVID-19 (Baccaglini-Frank & Maracci, 2015).

La creciente demanda de profesionales calificados en programación y nuevas tecnologías ya se está haciendo evidente en nuestro país. Por lo tanto, no solo es un derecho, sino también una necesidad que los estudiantes de educación primaria se formen como individuos críticos, equipados con las herramientas necesarias para generar tecnología y superar su rol de meros consumidores. En este sentido, el aprendizaje de la programación desde la infancia es factible y no requiere de condiciones previas especiales (Cerrón Molina, 2022).

El propósito principal de este estudio consistió en sistematizar las estrategias virtuales cruciales para fomentar el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en estudiantes, mediante una revisión exhaustiva de la literatura especializada. Dentro de los objetivos específicos establecidos, se procuró: (1) caracterizar el desempeño de los docentes especializados en matemáticas, (2) identificar las principales deficiencias en el uso y aplicación de estrategias virtuales por parte de estos educadores, (3) examinar los recursos didácticos empleados por los docentes para la enseñanza de la matemática, y (4) desarrollar una propuesta de formación dirigida a los docentes de matemáticas para optimizar la implementación de estrategias virtuales.

METODOLOGÍA

Tipo de estudio y diseño

Este trabajo se basó en una metodología de revisión bibliográfica, enfocándose en el análisis y la descripción de información obtenida a partir de artículos científicos. Esta aproximación, alineada con el objetivo propuesto, brindó una perspectiva amplia sobre el tema de interés. Dado que existían estudios limitados sobre esta materia, se recopiló y describió información detallada, la cual fue posteriormente comparada con la aportada por diversos autores (Bavaresco, 2013).

Procedimientos

Para la selección de la literatura relevante, se definieron criterios de elegibilidad, los cuales abarcaron tanto los de inclusión como los de exclusión, con el fin de asegurar la pertinencia de la información recopilada. Se recurrió a bases de datos y fuentes de información de renombre, tales como Scopus, Web of Science, Scielo, Google Académico, Redalyc, y Dialnet, entre otras, para realizar la búsqueda. Los términos empleados en las cadenas de búsqueda incluyeron “estrategias virtuales”, “educación inicial” y “desarrollo del pensamiento lógico matemático”. El proceso de selección de datos comenzó con la eliminación de entradas duplicadas, seguido de un análisis preliminar a través de la lectura de resúmenes para evaluar su relevancia. Posteriormente, se realizó la lectura íntegra de los artículos seleccionados con el propósito de extraer información significativa. La organización de los datos se centró en las estrategias virtuales, facilitando una comprensión y análisis integrales de los resultados.

Criterios de Inclusión

Los criterios de inclusión para el estudio abarcaron una variedad de tipos de documentos, incluyendo ensayos, artículos originales y tesis, que se centraron en la aplicación de estrategias virtuales por parte de docentes en la educación inicial. Se consideraron únicamente los trabajos publicados en inglés y español. Además, se dio preferencia a los artículos provenientes de revistas de alto impacto para asegurar la calidad y relevancia de la información recabada. El período de tiempo para la selección de documentos se limitó desde enero de 2014 hasta diciembre de 2022, lo que permitió incluir un amplio espectro de investigaciones recientes en este campo.

Criterios de exclusión

Para el estudio se establecieron criterios de exclusión específicos relacionados con el tipo de documento y el contenido. Se excluyeron las páginas web que no contenían información sobre la aplicación de estrategias virtuales ni sobre el desarrollo del pensamiento lógico matemático. Además, se descartaron los documentos publicados antes de enero de 2014 y después de diciembre de 2022, limitando así la búsqueda a un marco temporal concreto que excluye información no pertinente o desactualizada respecto a los objetivos de la investigación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las estrategias virtuales en la enseñanza de matemáticas se presentan como un catalizador significativo para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en estudiantes. Nuestra revisión evidenció que la adopción de herramientas y materiales tecnológicos en el ámbito educativo no solo enriqueció la experiencia de aprendizaje de estudiantes y docentes, sino que facilitó la creación de propuestas metodológicas novedosas y creativas. Se observó que tales estrategias no solo fomentaron un aprendizaje diferenciado, adaptándose a diversas habilidades, estilos y velocidades, sino que además promovieron la motivación, el interés y la creatividad en el estudio de las matemáticas. Estos hallazgos subrayan la transformación positiva que las estrategias virtuales pueden aportar al panorama educativo, ofreciendo nuevos horizontes para el abordaje y comprensión de una disciplina considerada tradicionalmente como compleja y desafiante.

Según Huamaní (2017), el uso de herramientas y materiales tecnológicos en la enseñanza de las matemáticas facilita a estudiantes y docentes el desarrollo de diversas habilidades, estilos y ritmos de aprendizaje. Esto posibilita la creación de propuestas metodológicas tanto innovadoras como creativas, contribuyendo significativamente a la mejora de la cognición y el proceso educativo. Este estudio sistematiza la contribución de las estrategias virtuales identificadas por los investigadores y los sujetos participantes. Además, se hace mención a una entrevista con un experto, de la cual se deduce que la adopción e implementación de estrategias virtuales beneficia el desarrollo del pensamiento lógico-matemático al estimular el interés, la creatividad y la motivación en el ámbito matemático. Esto concuerda con lo expresado por Rodríguez & López (2017), quienes arguyen que “es necesario implementar distintas situaciones didácticas que faciliten una interacción promoviendo el avance del pensamiento lógico-matemático a través de la resolución de diversos ejercicios, apoyándose en estrategias virtuales creativas” (p. 16).

Según Delgado & Solano (2009), los resultados de aprendizaje que se basan en estrategias virtuales tienden a motivar a los estudiantes más que los métodos tradicionales. Los estudiantes reportan sentirse como protagonistas de su

propio proceso de aprendizaje activo, ya que las estrategias virtuales hacen que las aulas sean más dinámicas e incluyan una planificación profunda y un análisis aplicado. La principal tarea de estas estrategias es fomentar la generación de ideas nuevas e innovadoras en el aula. Sin embargo, también se identifican evaluaciones negativas, ya que algunos padres consideran que el uso de estas herramientas constituye una pérdida de tiempo.

En España, Moreno *et al.* (2021) indicaron, que la aplicación de estrategias virtuales como técnica didáctica ha producido resultados positivos en relación con el juego en el aula. Esta aproximación ha mejorado la motivación de los estudiantes, evidenciado por mejoras en el rendimiento académico, una mayor concentración y una autoconfianza reforzada. Durante la evaluación de estas estrategias, los profesores han calificado los resultados obtenidos por los estudiantes como muy buenos o excelentes. Además, los estudiantes expresaron su deseo de que estas estrategias se implementen en todas las materias y niveles de la educación primaria.

Un estudio realizado en México por Edel (2010), que destaca la importancia de la motivación en el proceso de aprendizaje para estudiantes de todas las edades. Según los hallazgos, el empleo de estrategias virtuales aumenta la motivación, el trabajo en equipo y la competitividad, creando un ambiente de aprendizaje más agradable. Esto se debe a que los estudiantes dejan de actuar por obligación y comienzan a involucrarse de manera activa en razonamientos y aprendizajes significativos, marcando así un futuro prometedor para la educación.

Similar, Rodríguez & López (2017) resaltan que el juego constituye una estrategia de aprendizaje eficaz, adoptada por diversas instituciones educativas a nivel mundial en todos los niveles: primario, secundario y universitario. La integración de herramientas tecnológicas en el aula transforma la experiencia educativa, fomentando que los estudiantes no solo escuchen sino también participen e interactúen activamente. Esta metodología no solo inspira y entretiene, sino que también promueve el aprendizaje de manera inconsciente al combinar tecnología y juego. No obstante, identificamos limitaciones, como la gestión del tiempo y la capacidad de atención de los estudiantes, especialmente aquellos que utilizan dispositivos móviles en clase.

Además, Rincón (2011) destacó el impacto positivo de las estrategias virtuales en el rendimiento de los estudiantes en matemáticas, enfocándose particularmente en la gamificación. Su análisis reveló que esta técnica aumenta significativamente el aprendizaje estudiantil al ofrecer estímulos constantes, presentando desafíos que los alumnos se esfuerzan por superar. Además, las estrategias virtuales en la enseñanza de las matemáticas y los métodos para evaluar el rendimiento académico suelen basarse en enfoques cuantitativos. Las evaluaciones diagnósticas iniciales son seguidas por intervenciones que, según las aplicaciones de estas estrategias, resultan en una mejora notable del rendimiento académico. Por otro lado, en Ecuador, Molero (2021) analizó los resultados obtenidos antes y después de implementar estrategias virtuales, identificando una mejora sustancial tras la introducción de la gamificación. Este hallazgo se considera un punto de referencia crucial para evaluar el impacto de tales estrategias en el entorno educativo local. Estos hallazgos, subrayan la efectividad de las estrategias virtuales, particularmente la gamificación, como herramientas poderosas para fomentar un mejor rendimiento académico en matemáticas. La constante búsqueda de retos y la motivación que proporcionan estas técnicas contribuyen significativamente al proceso educativo, ofreciendo perspectivas prometedoras para futuras investigaciones y aplicaciones prácticas en el campo educativo.

Se identificó también que Onrubia (2019) en Ecuador propuso un cambio del enfoque tradicional de la educación hacia uno basado en estrategias virtuales. Este nuevo enfoque se centra en desarrollar la creatividad, habilidades, destrezas y competencias de los estudiantes a través del juego como una estrategia innovadora. La integración de plataformas virtuales en el currículo permite cubrir de manera integral el contenido temático. Este método hace que el aprendizaje sea más atractivo para los estudiantes, quienes se convierten en los principales actores del proceso educativo al competir, colaborar y generar conocimiento, incrementando así su creatividad y curiosidad (Onrubia, 2019). Es evidente que el uso de estrategias virtuales en la enseñanza de las matemáticas en la educación primaria facilita el desarrollo del conocimiento matemático.

Los investigadores enfatizan que para lograr resultados positivos en la educación desde la primera infancia es crucial utilizar estrategias virtuales como apoyo al aprendizaje. La relevancia de este enfoque investigativo radica en su potencial para ayudar a los estudiantes a alcanzar logros significativos y avanzar en su razonamiento matemático. En la actualidad, tanto docentes como estudiantes están adaptando sus métodos de aprendizaje para incluir herramientas tecnológicas, que se convierten en aliadas de los educadores al permitir un desarrollo efectivo del conocimiento. Las estrategias virtuales representan un apoyo significativo en la enseñanza de las ciencias exactas, ofreciendo nuevas oportunidades para el fomento del razonamiento crítico. Esto transforma al alumno de ser meramente un receptor pasivo de información a convertirse en un generador activo de conocimiento, con una participación más activa, motivación y logros académicos, lo que contribuye a investigaciones futuras de gran importancia.

De hecho, la Matemática es considerada una de las áreas más desafiantes dentro del ciclo educativo, lo cual requiere una constante innovación metodológica (Valencia *et al.*, 2016). Esta necesidad de innovación se debe a la creciente incidencia de dificultades estudiantiles en esta disciplina, que se atribuyen en gran medida a la metodología de enseñanza empleada por los docentes. La complejidad inherente a la matemática exige un conocimiento profundo y la disposición para adaptarse a cambios significativos en la dinámica de enseñanza, sugiriendo que en niveles educativos avanzados se deben implementar refuerzos y cambios metodológicos para facilitar el aprendizaje. Sin embargo, estos argumentos son más fáciles de plantear que de ejecutar.

Por su parte, Encarnación & Legañoa (2017) subrayan la importancia del conocimiento temprano y el desarrollo de habilidades matemáticas desde la educación preescolar. En los primeros años, es crucial que los educadores identifiquen y apliquen conceptos básicos para el desarrollo del razonamiento matemático de los estudiantes, evitando que los métodos tradicionales obstaculicen nuevos aprendizajes. En etapas educativas posteriores, se debe alcanzar el rendimiento deseado mediante la

adopción de estrategias adecuadas. Esto refleja la importancia de una estrategia pedagógica que evolucione con el estudiante, adaptándose a sus necesidades de aprendizaje y fomentando un entendimiento matemático sólido desde una edad temprana.

Asimimso, Valencia *et al.* (2016) destacan que la matemática es percibida como una de las áreas más desafiantes del ciclo educativo, lo que subraya la necesidad de una constante innovación metodológica para enfrentar el creciente índice de dificultades de los estudiantes en esta disciplina. La efectividad en la enseñanza de las matemáticas, por tanto, depende en gran medida del enfoque adoptado por los docentes. Encarnación & Legañoa (2017) argumentan que, dada la complejidad de la materia, es crucial estar preparados para implementar cambios significativos en la dinámica docente, especialmente en los niveles superiores mediante el refuerzo matemático y cambios metodológicos. Estos cambios, sin embargo, deben comenzar desde la educación preescolar, donde es fundamental el desarrollo temprano de habilidades matemáticas y la aplicación de métodos que fomenten el razonamiento lógico sin que lo tradicional obstaculice nuevos aprendizajes.

Por otro lado, Das (2019) profundiza en la naturaleza del aprendizaje en entornos virtuales, describiéndolo como un proceso constructivo donde lo aprendido no es meramente una reproducción del contenido presentado, sino un reprocesamiento mediado por la estructura cognitiva del estudiante. Esto implica que el aprendizaje virtual debe concebirse no como una simple transferencia de conocimiento, sino como un proceso de reconstrucción personal que enriquece la estructura cognitiva del alumno. Rincón (2011) complementa esta visión al señalar que la actividad mental constructiva del estudiante, en relación con el contenido, es el núcleo del aprendizaje, donde la calidad de esta actividad define la calidad del aprendizaje mismo. En esta línea, Pibaque & Vélez (2021) advierten que no todas las actividades de aprendizaje propician una actividad mental constructiva eficaz, ni todas estas actividades son igualmente beneficiosas para un aprendizaje de alta calidad.

Estas perspectivas subrayan la importancia de adoptar enfoques innovadores y constructivos en la enseñanza, especialmente en áreas desafiantes como las matemáticas, y reconocen

la complejidad y diversidad de los procesos de aprendizaje en entornos virtuales. La integración consciente de estrategias pedagógicas que promuevan la actividad mental constructiva y el desarrollo de habilidades desde una edad temprana es esencial para superar los desafíos educativos actuales y futuros.

Los resultados obtenidos por Zárate *et al.* (2022) en su estudio, evidencian una exploración profunda de las estrategias de enseñanza y las experiencias experimentales empleadas en el aula. Esta investigación destaca que las encuestas dirigidas a estudiantes y docentes se perfilan como el método principal de recopilación de datos. Asimismo, se revela que una mente lógica bien desarrollada es clave para resolver problemas matemáticos de manera efectiva, siempre y cuando se aplique correctamente. Sin embargo, un desafío surge cuando algunos docentes encuentran dificultades para integrar el pensamiento lógico en la solución de problemas matemáticos, lo que subraya la necesidad de adquirir conocimientos específicos para encontrar la solución adecuada.

Además, se señala que aproximadamente el 42% de los docentes recurre esporádicamente a estrategias virtuales en la enseñanza de las matemáticas. En este contexto, Vera (2022) argumenta que las estrategias virtuales poseen el potencial de influir significativamente en el aprendizaje y el rendimiento de los estudiantes, generando interés en el estudio de las matemáticas y su integración en la práctica educativa. La efectividad de estas estrategias depende críticamente de su calidad y la frecuencia con la que se utilizan en el aula. Por ello, Zambrano *et al.* (2021) sugieren que los educadores deben esforzarse por innovar y aplicar nuevas estrategias virtuales creativas en todos los cursos para potenciar el aprendizaje de los estudiantes. Curiosamente, los datos revelan que un 48% de los docentes nunca ha empleado aplicaciones basadas en la web como estrategia de enseñanza virtual en matemáticas, reflejando que un 56% ha experimentado dificultades para su implementación, percibiéndolas como de limitada utilidad. A pesar de esto, el uso de estrategias virtuales ha demostrado incrementar el interés de un 68% de los estudiantes en el proceso de aprendizaje, subrayando la importancia de adaptar y mejorar continuamente estas herramientas para enriquecer la experiencia educativa.

Carpio & Arana (2021) destacan la importancia de las estrategias virtuales en el estímulo del interés y la dedicación de los estudiantes hacia el aprendizaje de las matemáticas, subrayando cómo estas estrategias no solo mejoran el proceso de aprendizaje, sino que también promueven el desarrollo de habilidades interpersonales, complementan la enseñanza presencial, y facilitan el seguimiento de los logros educativos. Esta perspectiva encuentra eco en Edel (2010), quien enfatiza la necesidad de que los docentes en matemáticas adopten un enfoque innovador, integrando nuevas herramientas informáticas y de comunicación, como las TIC, para enriquecer su metodología de enseñanza.

Además, Muelas (2018) señala que, a pesar de la subutilización de estas estrategias, las mismas han jugado un papel crucial durante la pandemia, contribuyendo significativamente al proceso de aprendizaje y ofreciendo nuevas maneras de motivar e integrar a todos los estudiantes. En línea con esto, Pastora & Fuentes (2020) resaltan el valor de las herramientas digitales en la educación matemática, argumentando que estas pueden asegurar y potenciar el proceso de aprendizaje. Valencia et al. (2016) van más allá al sugerir que los docentes deben alinear sus prácticas con las mejores prácticas en la enseñanza de las matemáticas, recomendando la integración de las TIC en el currículo escolar como una estrategia para mejorar la calidad educativa y la motivación de los estudiantes.

Jiménez *et al.* (2022) resaltan la importancia de las tecnologías modernas en la educación, señalando que ofrecen diversas herramientas para actividades cotidianas y pueden ser implementadas en la docencia como estrategias didácticas para fomentar el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en los estudiantes. Esta perspectiva sugiere que, aunque algunos docentes continúan recurriendo a métodos tradicionales y utilizan tecnologías solo esporádicamente en las clases de matemáticas, existe una clara necesidad de adoptar y expandir el uso de estrategias virtuales. Estas no solo sirven como mecanismos de comunicación para seguimiento e integración, sino que también motivan y evalúan, promoviendo la participación activa y el compromiso en el proceso de aprendizaje.

La investigación indica que la prevalencia de métodos repetitivos y un uso insuficiente de estrategias virtuales conducen a un desarrollo

moderado del pensamiento lógico entre los estudiantes. A pesar de la disponibilidad de numerosas aplicaciones virtuales gratuitas, la complejidad de su uso representa un desafío para su integración efectiva en la enseñanza matemática. Se destaca la necesidad de una aplicación cuidadosa y consistente de estas herramientas para cultivar el pensamiento lógico, permitiendo a los estudiantes formular hipótesis, realizar síntesis, y desarrollar explicaciones y análisis de manera secuencial.

Por último, entre las herramientas recomendadas para potenciar el pensamiento lógico en matemáticas se encuentran aplicaciones virtuales como Quizizz, Puzzles, Kahoot, GeoGebra, y Graspable Math. Su utilización adecuada puede revitalizar el proceso educativo, incorporando juegos virtuales interactivos, videos explicativos, y la resolución de ejercicios, además de facilitar la comunicación a través de aplicaciones de mensajería instantánea como WhatsApp. Estas herramientas no solo mejoran el rendimiento académico, sino que también incrementan el interés de los estudiantes en sus estudios, demostrando el valor significativo de integrar estrategias virtuales y tecnologías de la información en el currículo de matemáticas.

Contribuciones al conocimiento

Este estudio aporta a la comprensión de cómo las estrategias virtuales pueden ser integradas eficazmente en la enseñanza de matemáticas para niños en etapas iniciales de educación. Resalta la importancia de utilizar tecnologías y herramientas virtuales para enriquecer la experiencia de aprendizaje, promover la motivación, y estimular el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, contribuyendo así a la innovación pedagógica y la mejora de la calidad educativa.

Limitaciones

Una de las principales limitaciones identificadas en este estudio es la dependencia de la literatura existente, que puede limitar la comprensión de las dinámicas actuales en aulas reales y la aplicación práctica de las estrategias virtuales. Además, la variabilidad en la calidad y enfoques de los estudios revisados podría influir en la generalización de los resultados.

CONCLUSIONES

La investigación pone de relieve cómo el avance tecnológico y el análisis de datos potencian el proceso educativo, permitiendo la creación de metodologías innovadoras que enriquecen la experiencia de aprendizaje. Se destaca la necesidad de adaptar y mejorar continuamente estas herramientas para responder eficazmente a los desafíos educativos actuales.

La investigación sistematiza estrategias virtuales claves, derivadas de una revisión exhaustiva de literatura especializada, para fomentar un aprendizaje diferenciado que se adapte a las diversas habilidades, estilos y ritmos de los estudiantes. Estas estrategias, además de fomentar el interés y la motivación hacia las matemáticas, promueven un ambiente educativo más dinámico y participativo, donde los estudiantes se convierten en protagonistas activos de su proceso de aprendizaje.

Se observó que la implementación de estrategias virtuales es esencial no solo para el desarrollo efectivo del pensamiento lógico-matemático sino también para la formación integral de los estudiantes, preparándolos para enfrentar los retos futuros en un mundo cada vez más digitalizado. Ello resalta la importancia de una formación docente continua que incluya el uso pedagógico de las TIC, asegurando que los educadores estén equipados con las habilidades y conocimientos necesarios para integrar eficazmente estas tecnologías en su práctica docente.

Además, el estudio enfatiza la necesidad de que los docentes no solo adopten estas estrategias virtuales, sino que también las expandan y adapten a sus contextos educativos específicos para maximizar su potencial. Se sugiere la creación de entornos de aprendizaje colaborativos e interactivos que faciliten el desarrollo de habilidades críticas y el pensamiento lógico-matemático, considerando siempre el bienestar y los intereses de los estudiantes.

Por último, la integración efectiva de estrategias virtuales en la educación inicial es fundamental para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. Este enfoque no solo mejora la calidad educativa, también prepara a los estudiantes para los desafíos del futuro,

destacando la importancia de una formación docente continua y la adaptación constante de las herramientas tecnológicas a las necesidades educativas.

Recomendaciones

Para enriquecer la enseñanza inicial y fomentar un desarrollo integral en los estudiantes, es imperativo diseñar programas de formación docente que prioricen la fusión de las TIC y estrategias virtuales innovadoras. Asimismo, se deben impulsar estudios que evalúen la eficacia de estas estrategias en variados entornos educativos, a fin de proporcionar directrices concretas para su aplicación efectiva. La colaboración multidisciplinaria entre educadores, tecnólogos y diseñadores instruccionales es esencial para crear recursos virtuales que respondan a las necesidades específicas de los aprendices. Además, es vital establecer sistemas de seguimiento y evaluación que permitan medir el impacto de estas iniciativas en el pensamiento lógico-matemático de los niños, garantizando así una mejora y ajuste constante de los procesos educativos.

Contribución de los autores

Andrea Fernanda Pazmiño Arcos: Conceptualización, Análisis formal, Investigación, Metodología, Administración de proyecto, Supervisión, Validación, Escritura – borrador original, Redacción: revisión y edición

Carolina Estefanía Fonseca Herrera: Conceptualización, Análisis formal, Investigación, Metodología, Visualización, Escritura – borrador original, Redacción: revisión y edición

Román Medina Sonia Del Pilar: Conceptualización, Investigación, Metodología, Escritura – borrador original, Redacción: revisión y edición

Carolina Rodríguez Morales: Investigación, Validación, Visualización, Escritura – borrador original, Redacción: revisión y edición

Conflictos de interés

Los autores declaran que no existen conflictos de interés

REFERENCIAS

- Baccaglini-Frank, A., & Maracci, M. (2015). Multi-Touch Technology and Preschoolers' Development of Number-Sense. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 1(1), 7-27. <https://doi.org/10.1007/s40751-015-0002-4>
- Bavaresco, A. M. (2013). *Proceso Metodológico de la Investigación*. Imprenta Internacional.
- Carpio, W., & Arana, J. (2021). Implementation of a virtual learning strategy and the achievement of competences in the university student. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 5(18), 416-425. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i18.184>
- Cerrón Molina, J. A. C. (2022). La programación para niños: perspectivas de abordaje desde el pensamiento lógico matemático. *Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa*, 2(1), 101-122. <https://editic.net/ripie/index.php/ripie/article/download/70/49>
- Das, K. (2019). Role of ICT for Better Mathematics teaching. *Shanlax International Journal of Education*, 7(4), 19-28. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1245150.pdf>
- Delgado, M., & Solano, A. (2009). Estrategias Didacticas Creativas en entornos virtuales para el aprendizaje. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 9(2), 1-21. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44713058027>
- Edel, R. (2010). Entornos virtuales de aprendizaje. La contribución de "lo virtual" en la educación. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 15(44), 7-15. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662010000100002
- Encarnación, E., & Legañoa, M. (2017). Estrategia para favorecer el desarrollo de la interactividad cognitiva en entornos virtuales de enseñanza aprendizaje. *Revista de Medios y Educación*, 42, 129-142. <https://www.redalyc.org/pdf/368/36825582011.pdf>
- Jiménez, S. I., Espinel, J. V., Elage, B. A., & Posluga, M. G. (2022). Estrategias didácticas virtuales: componentes importantes en el desempeño docente. *Podium*, (41), 41-56. <https://doi.org/10.31095/podium.2022.41.3>
- Llumiquinga, S., Macías, A., & Guzmán, M. (2022). Desarrollo del pensamiento lógico matemático en niños de cinco años, a través de un programa educativo interactivo. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 5(1). 159-168. <https://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/481>
- Lucas, A., & Miraval, C. (2019). Epistemological Perspective of Mathematics as the basis of science. *Investigación Valdizana*, 13(1), 40-50. <https://doi.org/10.33554/riv.13.1.170>
- Molero, M. (2021). *Los medios tecnológicos y la enseñanza de las Matemáticas*. Segundo Congreso Internacional de Matemáticas en la Ingeniería y la Arquitectura. <http://www2.caminos.upm.es/Departamentos/matemáticas/Fdistancia/MAIC/CONGRESOS/SEGUNDO/009%20Los%20medios.pdf>
- Monreal Mendoza, S. M. (2012). *Sistemas de Pago para Comercio Electrónico*. Centro de investigación en matemáticas. <https://cimat.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1008/418/1/ZACTE22.pdf>
- Moreno, F., Ochoa, F., Mutter, K., & Cachicatari, E. (2021). Pedagogical strategies in virtual learning environments in times of the Covid-19 pandemic. *Revista De Ciencias Sociales*, 27(4), 202-213. <https://doi.org/10.31876/rsc.v27i4.37250>
- Muelas, Á. (2018). La influencia de la memoria y las estrategias de aprendizaje en relación a la comprensión lectora en estudiantes de educación primaria. *Revista INFAD de Psicología*, 6(1). 343-350. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2014.n1.v6.753>
- Onrubia, J. (2019). Aprender y enseñar en entornos virtuales: actividad conjunta, ayuda pedagógica y construcción del conocimiento. *Revista de Educación a Distancia*, 2, 1-14. <https://revistas.um.es/red/article/view/24721>
- Pastora, B., & Fuentes, A. (2020). La planificación de estrategias de enseñanza en un entorno virtual de aprendizaje. *Revista Científica UISRAEL*, 8(1). 59-76. <https://doi.org/10.35290/rcui.v8n1.2021.341>
- Pibaque, M., & Vélez, C. (2021). Aplicación de estrategias virtuales para mejorar el desarrollo del pensamiento lógico en matemáticas. *Revista Científica Sinapsis*, 2(20). <https://doi.org/10.37117/s.v2i20.563>

Rincón, M. L. (2011). Los entornos virtuales como herramientas de asesoría académica en la modalidad a distancia. *Revista Virtual Universidad Católica Del Norte*, 1(25), 1-9. <https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/126>

Rodríguez, A., & López, R. (2017). Strategies of teaching in the mediated environments: results of the experience of the virtual educational performance. *Revista de Educación a Distancia*, (55), 1-14. <http://dx.doi.org/10.6018/red/55/10>

Valencia, N., Huertas, A., & Baracaldo, P. (2016). Virtual Learning Environments: Review of Publications Between 2003-2013 from the Evidence-Based Pedagogy Perspective. *Revista Colombiana de Educación*, (66), 73-102. <https://doi.org/10.17227/01203916.66rce73.102>

Vera, M. (2022). *La enseñanza aprendizaje virtual: principios para un nuevo paradigma de instrucción y aprendizaje*. Universidad de Alicante. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/1448475.pdf>

Zambrano, G., Morales, F., Moreira, M., & Amaya, D. (2021). Recursos virtuales como herramientas didácticas aplicadas en la educación en situación de emergencia. *Polo del conocimiento*, 6(4), 73-87. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i4.2539>

Zárate, R., Luz, S., & Suárez, J. (2022). Estrategias didácticas y tecnología utilizada en la enseñanza de las ciencias. Una revisión sistemática. *Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 13, 3-96. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v13i0.1396