



Recibido: 13/febrero/2025 Aceptado: 8/junio/2025

Impacto del B-Learning en el razonamiento lógico matemático y el rendimiento académico (Original)

Impact of B-Learning on mathematical mathematical logical reasoning and academic performance (Original)

Evelyn Cecilia Vaca Murgueitio. *Estudiante. Universidad Bolivariana del Ecuador.*

[ecvacam@ube.edu.ec] [<https://orcid.org/0009-0004-0448-8397>]

Denisse Norley Cedenro Rodriguez. *Estudiante. Universidad Bolivariana del Ecuador.*

[dncedenor@ube.edu.ec] [<https://orcid.org/0009-0006-6961-1581>]

Jorge Francisco Vera Mosquera. *Estudiante. Universidad Bolivariana del Ecuador.*

[jfveram@ube.edu.ec] [<http://orcid.org/0000-0003-2934-0028>]

Jorge Mesa Vazquez. *Estudiante. Universidad del Oriente, Cuba.*

[jorge.mesa@uo.edu.cu] [<https://orcid.org/0000-0001-7457-5323>]

Resumen

La integración de estrategias B-learning en la enseñanza de las matemáticas, orientadas al desarrollo del razonamiento lógico como base del rendimiento académico, es una prioridad educativa actual. El presente artículo tiene como objetivo evaluar el impacto de la implementación de una estrategia B-learning en el desarrollo del razonamiento lógico matemático y su relación con el rendimiento académico en estudiantes de Nivel Básico Superior. Para lograr tal fin, la investigación con un enfoque mixto y un diseño cuasiexperimental, seleccionó una muestra intencionada de 1054 estudiantes, 35 docentes, 5 directivos y un docente. La recopilación y análisis de datos combinó instrumentos cuantitativos como pruebas estandarizadas y registros de plataformas digitales, junto con métodos cualitativos como encuestas y diarios de aprendizaje. Se pudo demostrar los impactos significativos en el desarrollo del razonamiento lógico, con un aumento del 61% en el pensamiento crítico y del 46,47% en la identificación de patrones; en el rendimiento académico, las calificaciones promedio se incrementó en +2.5 puntos y el 52,45% de los estudiantes superaron los 8/10. La evaluación del impacto de la estrategia de B-learning en el Distrito de Educación 09D13 reveló avances notables en el razonamiento lógico y en el rendimiento académico, como muestra de la efectividad de actividades interactivas y metodologías constructivistas de la estrategia.



Palabras clave: B-learning; razonamiento lógico; estrategia; matemáticas; Nivel Básico Superior

Abstract

The integration of B-learning strategies in mathematics teaching, aimed at developing logical reasoning as the foundation for academic performance, is a current educational priority. This article aims to evaluate the impact of a B-learning strategy on the development of logical reasoning and academic performance in mathematics for students in the Basic Upper Level. To achieve this goal, the research, following a mixed-method approach and a quasi-experimental design, selected an intentional sample of 1054 students, 35 teachers, 5 school administrators, and one teaching. Data collection and analysis combined quantitative instruments such as standardized tests and digital platform records, along with qualitative methods such as surveys and learning journals. Significant impacts on logical reasoning were demonstrated, with a 61% increase in critical thinking and a 46.47% improvement in pattern recognition; in terms of academic performance, average grades increased by +2.5 points, and 52.45% of students scored above 8/10. The evaluation of the impact of the B-learning strategy in Education District 09D13 revealed notable progress in logical reasoning and academic performance, showcasing the effectiveness of interactive activities and constructivist methodologies within the strategy.

Keywords: B-learning; logical reasoning; strategy; mathematics; Basic Upper Level

Introducción

A nivel mundial, el B-learning ha emergido como una solución educativa innovadora que combina lo mejor de la enseñanza presencial y virtual. Este modelo ha sido adoptado ampliamente en países como Estados Unidos, Finlandia y Singapur, donde se ha demostrado su efectividad para mejorar el acceso a la educación y personalizar el aprendizaje. Según un estudio de Núñez et al. (2019), el B-learning fomenta la autonomía del estudiante al permitirle acceder a recursos educativos en cualquier momento y lugar, lo que resulta especialmente útil en contextos de aprendizaje continuo. Además, durante la pandemia de COVID-19, esta metodología se consolidó como una herramienta clave para garantizar la continuidad educativa, adaptándose rápidamente a las necesidades de estudiantes y docentes (Universidad Interamericana para el Desarrollo [UNID], 2022).

En el contexto ecuatoriano, el B-learning ha comenzado a ganar relevancia. Según el informe de Santillana-Ecuador 2023 (Santillana, 2024) esta modalidad ha sido particularmente



beneficiosa para estudiantes en áreas rurales, donde las limitaciones de infraestructura tecnológica han sido un desafío constante. Sin embargo, aún persisten retos relacionados con la capacitación docente y la disponibilidad de recursos tecnológicos, lo que limita su implementación masiva.

Por otro lado, en las unidades educativas de nivel básico y medio, el B-learning se ha utilizado principalmente como una estrategia para reforzar el aprendizaje en materias clave como matemáticas y ciencias. Herramientas como Moodle y Google Classroom han sido adoptadas para facilitar la interacción entre estudiantes y docentes. Según Rivera et al. (2024), las plataformas B-learning han demostrado ser efectivas para mejorar la calidad educativa, aunque su implementación enfrenta desafíos como la desigualdad en el acceso a dispositivos y conectividad. Los docentes son quienes más han señalado la necesidad de formación técnica para aprovechar al máximo estas herramientas.

En términos de impacto, el B-learning ha permitido a los estudiantes desarrollar habilidades digitales desde una edad temprana. Los prepara para los retos del siglo XXI. Esto es especialmente relevante en un mundo cada vez más digitalizado, donde las competencias tecnológicas son esenciales para el éxito académico y profesional. Según Núñez et al. (2019), esta modalidad no solo mejora el rendimiento académico, sino que también fomenta la colaboración y el pensamiento crítico.

Palacios Núñez et al. (2021) definen una estrategia educativa como un conjunto de acciones planificadas que buscan mejorar las competencias de los estudiantes mediante la integración de metodologías innovadoras y recursos tecnológicos. Aunque Gutiérrez y Álvarez (2023) las consideran como herramientas y métodos que facilitan el aprendizaje significativo, promueven la claridad y el entendimiento en el desarrollo de actividades académicas. En complemento, León et al. (2014) destacan que las estrategias educativas en modelos curriculares por competencias deben centrarse en el estudiante, promoviendo la autorregulación, la metacognición y el aprendizaje significativo.

En correspondencia con estos criterios se asume que una estrategia educativa es un conjunto de acciones planificadas para mejorar las competencias de los estudiantes mediante la integración de metodologías innovadoras y recursos tecnológicos, con herramientas y medios que faciliten el aprendizaje significativo, la autorregulación y metacognición. El B-learning es una estrategia muy valiosa para lograr estos objetivos.



A pesar de la demostrada efectividad del B-learning representa una evolución significativa en la educación, combinando lo mejor de la enseñanza presencial y virtual para mejorar el acceso, la calidad y la personalización del aprendizaje. Aunque aún existen desafíos, como la infraestructura tecnológica y la capacitación docente, los beneficios de esta metodología son evidentes y prometen transformar el panorama educativo en los próximos años.

Marco Teórico

La relevancia del B-learning como modalidad educativa para fortalecer el razonamiento lógico y mejorar el rendimiento académico, está argumentada en varios estudios. El B-learning, también conocido como aprendizaje combinado, es una metodología educativa que integra actividades presenciales con herramientas digitales y plataformas en línea. Según Benavides (2022), este enfoque combina lo mejor de ambos mundos, permitiendo a los estudiantes beneficiarse de la interacción cara a cara y de la flexibilidad del aprendizaje virtual. Este modelo ha ganado relevancia en los últimos años debido a su capacidad para adaptarse a las necesidades de los estudiantes en un mundo cada vez más digitalizado.

Por otro lado, el razonamiento lógico es una habilidad fundamental en el aprendizaje de las matemáticas, ya que permite a los estudiantes analizar problemas, identificar patrones y desarrollar soluciones efectivas. Según Osorio y Castiblanco (2019) el B-learning puede potenciar el desarrollo del razonamiento lógico al ofrecer actividades interactivas y recursos digitales que estimulan el pensamiento crítico. Esto es especialmente relevante en el contexto de las matemáticas, donde la comprensión conceptual es clave para el éxito académico.

Además, el rendimiento académico en matemáticas está estrechamente relacionado con la calidad de la enseñanza y los recursos disponibles. Como indica Arboleda (2024), el uso de tecnologías digitales en el aula puede mejorar significativamente el rendimiento de los estudiantes al proporcionarles herramientas visuales y prácticas que facilitan la comprensión de conceptos abstractos. En este sentido, el B-learning se presenta como una solución efectiva para abordar los desafíos educativos en esta área.

Asimismo, el B-learning fomenta la colaboración y el trabajo en equipo, habilidades esenciales en el desarrollo del razonamiento lógico. Según un estudio de la Celi et al. (2021), las plataformas en línea permiten a los estudiantes interactuar y resolver problemas de manera conjunta, lo que enriquece su aprendizaje y les ayuda a desarrollar habilidades sociales y cognitivas.



Por consiguiente, la implementación del B-learning en el aula requiere un enfoque pedagógico que combine estrategias tradicionales con innovaciones tecnológicas. Como señala Salvat (2018), los docentes deben estar capacitados para integrar estas herramientas en su práctica diaria, asegurando que los estudiantes aprovechen al máximo las oportunidades de aprendizaje que ofrece este modelo.

Además, el B-learning promueve la inclusión educativa al eliminar barreras geográficas y temporales. Como indica Gomez et al. (2024), este modelo es especialmente beneficioso para estudiantes en áreas rurales o con limitaciones de acceso a recursos educativos tradicionales, ya que les permite participar en actividades de aprendizaje de alta calidad desde cualquier lugar.

Por último, el impacto del B-learning en el razonamiento lógico y el rendimiento académico en matemáticas no solo se limita al aula, sino que también tiene implicaciones a largo plazo. Según Ramírez y Peña (2022), los estudiantes que participan en programas de B-learning desarrollan habilidades transferibles que les preparan para enfrentar desafíos en contextos académicos y profesionales.

En la bibliografía revisada se puede percibir la eficacia del B-learning, ya que representa una evolución significativa en la educación. Combina lo mejor de la enseñanza presencial y virtual para mejorar el razonamiento lógico y el rendimiento académico en matemáticas. Pero lo más relevante es que su implementación requiere un enfoque integral que considere las necesidades de los estudiantes, la capacitación de los docentes y el uso efectivo de las tecnologías digitales.

La enseñanza de las matemáticas está sostenida en el enfoque constructivista, ampliamente respaldado en la literatura; sostiene que el aprendizaje de las matemáticas debe ser un proceso activo en el que los estudiantes construyan su conocimiento a partir de experiencias previas y nuevas interacciones. Este enfoque fomenta el razonamiento lógico al permitir que los estudiantes exploren conceptos matemáticos a través de actividades prácticas y colaborativas. Además, el constructivismo enfatiza la importancia de un entorno de aprendizaje que estimule la curiosidad y el pensamiento crítico, elementos esenciales para el desarrollo de habilidades matemáticas (Muñoz, 2024).

Por otro lado, el enfoque basado en la resolución de problemas ha ganado relevancia en los últimos años como una estrategia efectiva para enseñar matemáticas. Orihuela (2024) destaca que este enfoque no solo mejora la comprensión conceptual, sino que también desarrolla el



razonamiento lógico al involucrar a los estudiantes en situaciones que requieren análisis, planificación y ejecución de soluciones. Este enfoque permite a los estudiantes aplicar sus conocimientos matemáticos en contextos reales, fortaleciendo su capacidad para resolver problemas complejos.

El uso de tecnologías digitales en la enseñanza de las matemáticas también ha demostrado ser un enfoque prometedor para el desarrollo del razonamiento lógico. Según Huaranga y Espinoza, (2024) la integración de software matemático en el aula fomenta la interacción y el aprendizaje activo, permite a los estudiantes visualizar conceptos abstractos y experimentar con diferentes estrategias de resolución.

Además, el enfoque sociocultural, basado en las teorías de Vygotsky, resalta la importancia de la interacción social en el aprendizaje de las matemáticas. Lugo et al. (2019) argumentan que el razonamiento lógico se desarrolla de manera más efectiva cuando los estudiantes trabajan en colaboración con sus pares y reciben orientación de docentes o mentores. Este enfoque subraya el papel del lenguaje y la mediación en la construcción del conocimiento matemático, promoviendo un aprendizaje más profundo y significativo.

El uso de herramientas digitales en la enseñanza de las matemáticas ha transformado las prácticas pedagógicas tradicionales, permitiendo una mayor interacción y personalización del aprendizaje. Según Fernandez et al. (2024), tecnologías como software educativo, plataformas en línea y aplicaciones móviles han demostrado mejorar significativamente la comprensión de conceptos matemáticos y el rendimiento académico de los estudiantes. Además, estas herramientas fomentan la motivación y el compromiso, especialmente cuando se integran elementos de gamificación en el proceso educativo.

Por otro lado, las herramientas digitales también han facilitado la visualización de conceptos abstractos, lo que resulta crucial en el aprendizaje de las matemáticas. Las simulaciones, calculadoras gráficas y entornos virtuales permiten a los estudiantes experimentar con situaciones matemáticas de manera inmediata, fortaleciendo sus habilidades de resolución de problemas (Velásquez & Lesmes, 2024). Asimismo, estas tecnologías promueven un aprendizaje más dinámico y colaborativo, lo que contribuye al desarrollo del pensamiento crítico.

Se coincide con el criterio de García et al. (2023), en que la implementación efectiva de herramientas digitales en el aula requiere superar desafíos como la brecha digital y la formación docente. Aunque estas tecnologías ofrecen oportunidades valiosas para transformar la educación



matemática, su impacto depende en gran medida de la capacitación de los educadores y la disponibilidad de recursos tecnológicos. Por ello, es decisivo que las instituciones educativas adopten políticas que respalden la integración de estas herramientas en los planes de estudio.

En el caso de la matemática su enseñanza tiene como propósito fundamental desarrollar la capacidad para pensar, razonar, comunicar, aplicar y valorar las relaciones entre las ideas y los fenómenos reales. El contenido de Matemática se estructura en tres bloques curriculares: álgebra y funciones, geometría y medida y estadística y probabilidad (Educación General Básica Superior, 2019, p. 362).

Además de las limitaciones teóricas y metodológicas expuestas en este artículo, también se identificaron restricciones de carácter empírico. A partir de la experiencia docente en el desarrollo del razonamiento lógico-matemático en estudiantes de Nivel Básico Superior, y respaldado por la aplicación de instrumentos empíricos en el Distrito 09D13, conformado por los cantones Balzar, Colimes y Palestina, se lograron identificar las siguientes manifestaciones en la práctica educativa:

- Falta de integración efectiva de tecnologías digitales en la enseñanza de las matemáticas. Aunque existen herramientas digitales para enseñar matemáticas, no siempre se utilizan de manera efectiva para fomentar el razonamiento lógico.
- Dificultades en el desarrollo del razonamiento lógico. Los estudiantes a menudo presentan dificultades para desarrollar habilidades de razonamiento lógico, lo que afecta su rendimiento en matemáticas.
- Limitaciones en la formación docente. Los docentes no están suficientemente capacitados para integrar el B-learning en la enseñanza de las matemáticas y para fomentar el razonamiento lógico, mediante estas herramientas novedosas
- Falta de personalización del aprendizaje. El B-learning ofrece la posibilidad de personalizar el aprendizaje, pero esto no siempre se aprovecha para atender las necesidades individuales de los estudiantes.
- Evaluación inadecuada del razonamiento lógico, condicionado por evaluaciones tradicionales, que a menudo se centran en la memorización de procedimientos en lugar de evaluar el razonamiento lógico.



Lo anterior justifica la siguiente investigación sobre la base del siguiente problema de investigación: ¿Cómo influye el B-learning en el proceso de enseñanza-aprendizaje en matemáticas de modo que potencie el desarrollo del razonamiento lógico y el rendimiento académico de los estudiantes de Nivel Básico Superior?

Estas razones teóricas y prácticas motivan la investigación con el siguiente objetivo: evaluar el impacto de la implementación de una estrategia B-learning en el desarrollo del razonamiento lógico matemático y su relación con el rendimiento académico en estudiantes de Nivel Básico Superior.

Materiales y métodos

Se desarrolló una investigación con enfoque mixto, ya que se combinan armónicamente las cualidades con las cantidades en correspondencia con el criterio de Medina et al. (2023). El estudio se basó en un diseño cuasiexperimental (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018), ya que no fue posible el control total de todas las variables participantes.

Como población se consideró la Dirección Distrital 09D13, conformada por los cantones Balzar, Colimes y Palestina, los cuales abarcan una población aproximada de 86,608 habitantes, distribuida entre los tres cantones. Durante el período lectivo 2021-2022, esta jurisdicción brindó servicios educativos a un total de 27,279 estudiantes de sostenimiento fiscal y 1,046 estudiantes de instituciones particulares, sumando un total de 168 instituciones educativas (162 de sostenimiento fiscal y 6 particulares). Además, la población estudiada incluyó a estudiantes de Nivel Básico Superior, docentes y directivos pertenecientes a las instituciones del distrito, quienes participaron de las dinámicas educativas del sector.

Para este estudio se seleccionó una muestra intencionada que incluyó a 1 054 estudiantes, 35 docentes, 5 directivos y un docente especialista del Distrito 09D13. Esta muestra estuvo dirigida específicamente a los grupos con mayores dificultades en el aprendizaje de matemáticas, particularmente en los contenidos relacionados con álgebra, geometría y estadística. La elección de esta muestra permitió analizar de manera detallada las problemáticas y necesidades educativas en el ámbito del razonamiento lógico-matemático.

Se utilizaron los siguientes instrumentos de recolección de datos:

- Pruebas diagnósticas y finales: Para la evaluación del razonamiento lógico y el rendimiento académico en matemáticas, cubriendo temas de álgebra, geometría y estadística.



- Instrumento: Rubrica de evaluación basada en precisión, resolución de problemas y aplicación de conocimientos.
- Encuestas de percepción: Valoraron las opiniones de docentes y estudiantes sobre la efectividad del B-learning. En formato de preguntas cerradas (escala Likert) y abiertas.

En la etapa inicial, se aplicaron pruebas diagnósticas para establecer un punto de referencia en el razonamiento lógico y el rendimiento académico de los estudiantes. También se realizaron encuestas preliminares para recopilar información sobre las percepciones iniciales de estudiantes y docentes. En la etapa final, se aplicaron pruebas finales a los estudiantes para medir su progreso en las variables dependientes. Además, se analizaron los registros del sistema B-learning, encuestas de percepción y diarios de aprendizaje, triangulando los datos cuantitativos y cualitativos.

Para el análisis de datos se combinaron técnicas estadísticas descriptivas e inferenciales para los datos cuantitativos, como calificaciones y resultados en evaluaciones. Para los datos cualitativos, se utilizó análisis temático para explorar las percepciones y experiencias de los participantes. Ambos enfoques se integraron para proporcionar una visión completa del impacto de la estrategia.

Resultados

Los resultados logrados mediante la investigación se pueden exponer en dos momentos, el primero, con la breve descripción de la estrategia; el segundo, con la evaluación del impacto en el desarrollo del razonamiento lógico y el mejoramiento del rendimiento académico. La estrategia didáctica B-learning diseñada para el desarrollo del razonamiento lógico y el rendimiento académico en matemáticas de estudiantes de nivel básico superior se puede resumir en los siguientes componentes:

Estrategia didáctica para implementar el B-learning en Matemáticas

La estrategia didáctica propuesta se enfoca en integrar de manera efectiva el B-learning (aprendizaje combinado) en la enseñanza de matemáticas en el Nivel Básico Superior, con el objetivo de fortalecer el razonamiento lógico y mejorar el rendimiento académico de los estudiantes. Esta estrategia combina actividades presenciales y virtuales, aprovechando las ventajas de ambas modalidades para crear una experiencia de aprendizaje dinámica, interactiva y personalizada.

1. Fase de planificación



- Diagnóstico inicial: Realizar una evaluación diagnóstica para identificar el nivel de razonamiento lógico y los conocimientos previos de los estudiantes en matemáticas.
- Definición de objetivos: Establecer objetivos claros y medibles, como "Desarrollar el razonamiento lógico a través de la resolución de problemas" y "Mejorar el rendimiento académico en matemáticas mediante el uso de herramientas digitales".
- Selección de herramientas digitales: Elegir plataformas y recursos adecuados (Moodle) que se alineen con los objetivos de aprendizaje.

2. Fase de implementación

Componente presencial

- Clases interactivas: El docente explica conceptos clave de matemáticas necesarios para la identificación de regularidades y el uso de patrones para predecir valores; descubrir las formas y figuras, en tres y dos dimensiones, para analizar sus atributos y determinar las características y propiedades; e iniciar el estudio de elementos probabilísticos, representaciones gráficas, cálculo y tabulación de frecuencias, medidas de dispersión y representación gráfica con fracciones, mediante ejemplos prácticos y que fomenten la participación activa de los estudiantes. En estas clases, se promueve el trabajo colaborativo a través de actividades grupales, como la resolución de problemas en equipo o la discusión de casos prácticos.
- Sesiones de retroalimentación: El docente proporciona retroalimentación inmediata sobre el desempeño de los estudiantes, identificando errores comunes y reforzando los aciertos. Se realizan ejercicios de reflexión para que los estudiantes analicen sus procesos de pensamiento y mejoren su razonamiento lógico.

Componente virtual

- Actividades interactivas en línea: Los estudiantes acceden a plataformas digitales para realizar ejercicios adaptativos, juegos matemáticos y simulaciones que refuercen los conceptos vistos en clase. Se utilizan herramientas como GeoGebra para explorar conceptos geométricos de manera visual e interactiva.
- Videos explicativos y tutoriales: Los estudiantes ven videos cortos que explican temas complejos de manera clara y accesible, lo que les permite repasar los contenidos a su propio ritmo.



- Foros de discusión y colaboración: Se crean espacios virtuales (foros, chats o grupos en la plataforma Moodle) donde los estudiantes pueden plantear dudas, compartir soluciones y colaborar en proyectos matemáticos.

- Tutorías virtuales: El docente ofrece sesiones en línea para resolver dudas específicas y brindar apoyo adicional a los estudiantes que lo necesiten.

3. Fase de evaluación y seguimiento

Evaluación Continua

- Pruebas en línea: Se realizan evaluaciones periódicas en plataformas digitales para medir el progreso de los estudiantes en el desarrollo del razonamiento lógico y el dominio de los contenidos matemáticos. Las pruebas incluyen preguntas de opción múltiple, problemas de desarrollo y actividades interactivas que evalúan tanto el conocimiento teórico como la aplicación práctica.

- Portafolios digitales: Los estudiantes recopilan evidencias de su aprendizaje (como soluciones a problemas, proyectos o reflexiones) en un portafolio digital, que sirve como herramienta de autoevaluación y seguimiento.

Retroalimentación y mejora

- Retroalimentación inmediata: Las plataformas digitales proporcionan retroalimentación automática sobre las respuestas de los estudiantes, permitiéndoles identificar errores y corregirlos en tiempo real.

- Informes de progreso: El docente genera informes periódicos sobre el desempeño de los estudiantes, identificando áreas de mejora y ajustando la estrategia didáctica según sea necesario.

4. Fase de reflexión y mejora continua

- Encuestas de satisfacción: Los estudiantes y docentes completan encuestas para evaluar la efectividad de la estrategia didáctica y proponer mejoras.

- Análisis de resultados: Se analizan los datos recopilados (calificaciones, resultados de pruebas, participación en actividades) para determinar el impacto del B-learning en el razonamiento lógico y el rendimiento académico.

- Ajustes a la estrategia: Con base en los resultados y la retroalimentación recibida, se realizan ajustes a la estrategia didáctica para optimizar su implementación en futuros ciclos.

Figura 1 Estrategia didáctica para implementar el B-learning en Matemáticas en Educación Básica Superior





Fuente: Elaboración propia

Impacto del B-learning en el razonamiento lógico y el rendimiento académico

El impacto de la estrategia se evidencia en los cambios o conjunto de cambios que se pueden atribuir a la implementación de la estrategia. En consecuencia, esta valoración se realiza en cuanto a las dos variables dependientes, por un lado, el razonamiento lógico, y por otro, el rendimiento académico.

Se parte de los resultados obtenidos en la Tabla 2, que muestran un incremento significativo en la capacidad de los estudiantes para resolver problemas matemáticos y en el desarrollo del pensamiento crítico. Sobresale un aumento en la resolución de problemas del 87,45%, la identificación de patrones al 86,47% y el pensamiento crítico al 91%. Estos avances se pueden atribuir a la implementación de actividades híbridas que integran plataformas digitales y talleres presenciales. Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), la combinación de metodologías digitales con espacios de interacción directa fomenta un aprendizaje más profundo al permitir que los estudiantes visualicen y construyan su razonamiento de manera práctica.

Además, la alta participación observada en los talleres presenciales y el uso activo de herramientas digitales contribuyó a la consolidación del razonamiento lógico. Estudios como los de Gomez et al. (2024) destacan que las estrategias que combinan tecnología educativa con



metodologías colaborativas potencian la capacidad de análisis de los estudiantes, permitiéndoles resolver problemas complejos y adoptar un enfoque crítico frente a los desafíos académicos. Esto refuerza la importancia de integrar ambos modelos para maximizar los resultados en el desarrollo del razonamiento lógico.

Tabla 1: Impacto en el desarrollo del razonamiento lógico

Indicador	Antes de la implementación	Después de la implementación (B-learning)	Cambio observable
Resolución de problemas	50% (527 estudiantes)	87,45% (921 estudiantes)	+37,45%
Identificación de patrones	40% (421 estudiantes)	86,47% (911 estudiantes)	+46,47%
Pensamiento crítico	30% (316 estudiantes)	91% (960 estudiantes)	+61%

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 1 se evidencia una mejora significativa en las calificaciones promedio de los estudiantes, alcanzando un 8.5/10 tras la implementación, y con el 87,45% de los estudiantes obteniendo calificaciones superiores a 8/10. Este incremento refleja la efectividad del modelo B-learning al equilibrar actividades virtuales para el aprendizaje autónomo con sesiones presenciales que refuerzan conceptos complejos. Según Ramírez y Peña (2022), el aprendizaje híbrido proporciona una estructura más versátil, permitiendo a los estudiantes adaptar su ritmo de estudio y recibir orientación personalizada en las actividades presenciales.

Asimismo, la incorporación de proyectos colaborativos y ejercicios prácticos en el aula fortaleció la comprensión de temas clave como álgebra y geometría, aumentando el porcentaje de dominio de conceptos al 86,47%. Benavides (2022) señala que las estrategias híbridas estimulan la motivación y el compromiso estudiantil, elementos esenciales para mejorar el rendimiento académico. Estos hallazgos subrayan que el B-learning no solo optimiza el acceso al conocimiento, sino que también mejora la aplicación práctica del mismo.

Tabla 2: Impacto en el rendimiento académico



Indicador	Antes de la implementación	Después de la implementación (B-learning)	Cambio observable
Calificaciones promedio en matemáticas	6/10	8.5/10	+2.5 puntos
Porcentaje de estudiantes con calificaciones superiores a 8/10	35% (369 estudiantes)	87,45% (921 estudiantes)	+52,45%
Comprensión de álgebra y geometría	40% (421 estudiantes)	86,47% (911 estudiantes)	+46,47%

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla evidencia un alto nivel de participación en actividades digitales y presenciales, con un 87,45% de estudiantes que utilizan activamente la plataforma digital y un 86,47% asisten regularmente a los talleres presenciales. Estos datos reflejan la funcionalidad del modelo B-learning en contextos educativos donde la interacción entre ambas modalidades fomenta un compromiso más sólido por parte de los estudiantes. Según Osorio y Castiblanco (2019), las estrategias híbridas permiten a los estudiantes diversificar sus formas de participación, lo que incrementa su interés y motivación hacia el aprendizaje.

La percepción positiva de la estrategia también se observa en el alto nivel de satisfacción reportado por los docentes y estudiantes. Un 91% reconoce la mejora en el aprendizaje. Este consenso subraya que el enfoque híbrido no solo se adapta a las características tecnológicas y pedagógicas del contexto, sino que también facilita una interacción más efectiva entre los participantes. Esto concuerda con los estudios de Celi et al. (2021), que destacan la importancia de un diseño educativo híbrido para fortalecer la experiencia de aprendizaje.

Tabla 3: Participación y percepción de docentes y estudiantes

Indicador	Docentes	Estudiantes	Cambio observable
Uso activo de la plataforma	95% (33 de 35 docentes)	87,45% (921 de 1054 estudiantes)	+12,45% en estudiantes



Satisfacción con la estrategia	90% consideran útil la estrategia híbrida	91% perciben mejora en el aprendizaje	Consenso positivo
Participación en sesiones presenciales	85% asistentes regulares	86,47% asistencias en talleres grupales	Elevada participación

Fuente: Elaboración propia.

En general, el modelo B-learning ha demostrado ser una estrategia efectiva para fomentar el desarrollo del razonamiento lógico y mejorar el rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes de Básica Media Superior seleccionados para la investigación. Los resultados reflejan avances notables en la resolución de problemas, identificación de patrones y pensamiento crítico, lo que evidencia un aprendizaje más integral y colaborativo. Además, el rendimiento académico mejoró significativamente, con calificaciones más altas y una mayor comprensión de temas matemáticos complejos, como álgebra y geometría.

Por último, la percepción positiva de la estrategia y el alto nivel de participación del docente y los estudiantes en ambas modalidades destacan la funcionalidad del B-learning como un enfoque inclusivo y motivador. Al integrar actividades digitales y presenciales, se logró superar las barreras tecnológicas y fomentar un compromiso activo por parte de estudiantes y docentes, contribuyendo así al fortalecimiento del sistema educativo y al desarrollo social en los cantones de Balzar, Colimes y Palestina. Estos logros resaltan el potencial del B-learning para transformarse en un modelo replicable en otras regiones con contextos similares.

Discusión

Los resultados obtenidos coinciden ampliamente con las conclusiones de otros autores (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018; Celi et al., 2021) quienes destacan que los modelos híbridos (como el B-learning) fomentan el razonamiento lógico y el rendimiento académico al combinar recursos digitales con sesiones prácticas presenciales. En la presente investigación, la mejora en la resolución de problemas (+37,45%) y el aumento del dominio de conceptos matemáticos clave (como álgebra y geometría, con un incremento del 46,47%) se alinea con estos hallazgos, validando la efectividad de un enfoque integrado. Además, los altos niveles de participación y satisfacción (91% en percepción positiva de la estrategia) reflejan lo señalado por



autores como Osorio y Castiblanco (2019), quienes atribuyen el éxito de los enfoques híbridos a su capacidad para adaptar el aprendizaje a las necesidades individuales.

A pesar de las similitudes, también se han identificado algunas discrepancias respecto a los resultados reportados en la literatura (Benavides, 2022; Fernandez et al., 2024). Ellos enfatizan que las estrategias híbridas suelen tener un impacto inmediato en los promedios académicos generales, en este caso, aunque el avance fue significativo (+2,5 puntos en calificaciones promedio), el progreso podría considerarse moderado en relación con el incremento en otros indicadores. Esto podría deberse a factores contextuales, como las limitaciones tecnológicas y la resistencia al cambio en ciertas áreas rurales.

Otra diferencia destacable es que algunos estudios previos mencionan la posibilidad de un efecto desigual en grupos con menos acceso a recursos digitales (Gomez et al., 2024; Rivera et al., 2024). Sin embargo, en la presente investigación, las adecuaciones para estudiantes de zonas con baja conectividad (como las actividades presenciales y el uso de recursos offline) parecen haber mitigado este desafío, dado que los indicadores de participación digital y presencial muestran una distribución equitativa.

Una de las principales fortalezas de esta investigación es su capacidad para integrar recursos digitales y metodologías presenciales en un contexto desafiante. Logra resultados positivos y equitativos en todos los cantones participantes. Esto convierte al modelo B-learning en una herramienta replicable para instituciones con características similares, ya que aborda problemáticas comunes como la conectividad limitada y la necesidad de aprendizaje práctico. Asimismo, el uso de indicadores medibles y cuantificables, como los porcentajes de mejora en habilidades lógico-matemáticas, proporciona una base sólida para evaluar el impacto.

Otra potencialidad importante radica en la flexibilidad de diseño, que permitió adaptaciones específicas a las necesidades del entorno rural y semiurbano. La combinación de plataformas digitales accesibles con talleres presenciales facilitó el aprendizaje en entornos con infraestructuras educativas diversas, promoviendo la inclusión tecnológica y educativa. Este enfoque innovador contribuye no solo al desarrollo académico, sino también a la formación integral de los estudiantes.

La investigación es perfectible ya que entre las principales debilidades se encuentra la limitada temporalidad del estudio. Fue evaluado en un periodo de implementación relativamente corto (3 meses para la estrategia híbrida), lo que limitó analizar a fondo los impactos a largo



plazo, como la sostenibilidad de los resultados o los posibles desafíos futuros. Además, las herramientas empleadas, aunque efectivas, podrían no haber capturado completamente las diferencias individuales entre los estudiantes, lo cual podría haber enriquecido aún más los análisis.

Otra debilidad es la falta de una evaluación más detallada de la percepción de los estudiantes en comunidades con mayor desigualdad tecnológica. Si bien las actividades presenciales complementaron las limitaciones digitales, sería importante realizar futuros estudios que exploren cómo esta estrategia podría garantizar aún más el acceso equitativo a la tecnología y el conocimiento.

La dependencia de las percepciones de los participantes mediante encuestas y pruebas diagnósticas, aunque útiles, pueden ser influenciadas por sesgos de respuesta o factores externos. En investigaciones futuras, tendría mayor rigor complementar estos instrumentos con métodos más objetivos, como evaluaciones longitudinales o análisis comparativos entre instituciones que utilicen diferentes metodologías de aprendizaje.

En conclusión, esta investigación ha demostrado la eficacia del modelo B-learning para mejorar el razonamiento lógico y el rendimiento académico en matemáticas en un contexto educativo desafiante. Los resultados obtenidos son coherentes con hallazgos previos en la bibliografía consultada, aunque con algunas diferencias atribuibles a factores contextuales y temporales.

Conclusiones

La valoración del impacto de la estrategia de B-learning en el Distrito de Educación 09D13 demostró ser efectiva ya que logró cambios positivos y evidentes en el desarrollo del razonamiento lógico de los estudiantes y el rendimiento académico de los estudiantes.

Las acciones de la estrategia mejoraron la percepción del docente, los directivos y estudiantes respecto a un nivel elevado de aceptación, que confirma la evidencia teórica sobre la importancia de la capacitación docente como un componente esencial para el éxito de las estrategias de B-learning. Con un alto nivel de participación de estudiantes y docentes en la plataforma educativa se demuestra su funcionalidad y aceptación.

Los resultados de la investigación confirman el B-learning como una herramienta clave para mejorar el razonamiento lógico, el rendimiento académico y la calidad educativa, aunque se identificaron desafíos relacionados con la inclusión tecnológica y la motivación estudiantil que



deben ser abordados en futuras implementaciones, en función de nuevas estrategias pedagógicas basadas en la tecnología, que impulsen una educación más accesible, personalizada y efectiva.

Referencias Bibliográficas

- Arboleda, M. M. (2024). Desarrollo del Pensamiento Lógico-Matemático y su relación con las Prácticas Pedagógicas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1).
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9794
- Benavides, J. S. (2022). B-learning: Oportunidades de aprendizaje en el nuevo contexto educativo. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(5).
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i5.3079
- Celi, S. Z. C., Sánchez, V. C., Quilca, M. S., & Paladines, M. C. (2021). *Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en niños de educación inicial*. 5(19). <http://repositorio.cidecuador.org/jspui/handle/123456789/1040>
- Educación General Básica Superior. (2019). *Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria. Subnivel SUPERIOR*. Ministerio de Educación del Ecuador.
<https://educacion.gob.ec/curriculo-superior/>
- Fernandez, F. U., Auccacusi, R. T., Campo, C. G., & Valle, E. R. C. (2024). Uso de Tecnologías en matemática y su impacto en la enseñanza. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4). https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12341
- García, A. R, Vallejo, R. C., & Ortiz, W. (2023). Herramientas digitales en la enseñanza-aprendizaje de la matemática en estudiantes de la educación general básica. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 16(11).
<https://publicaciones.uci.cu/index.php/serie/article/view/1473>
- Gomez, L., Chuquitarco, S., Yagual, M., Chavesta, M. V., & Parra, M. F. (2024). Educación Inclusiva y Diversidad. *Biblioteca Ciencia Latina*, 145.
https://doi.org/10.37811/cli_w1047
- Gutiérrez, C. H., & Álvarez, C. A. V. (2023). Estrategias didácticas en la educación. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 7(28).
<https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i28.552>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill, inc.



- <https://biblioteca.ucuenca.edu.ec/digital/s/biblioteca-digital/ark:/25654/2140#?c=0&m=0&s=0&cv=0>
- Huaranga, K. L., & Espinoza, J. C. (2024). Softwares matemáticos y el aprendizaje de los problemas aritméticos. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 8(35), 2447-2461. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v8i35.880>
- Lugo, J. K., Vilchez, O., & Romero, L. J. (2019). Didáctica y desarrollo del pensamiento lógico matemático. Un abordaje hermenéutico desde el escenario de la educación inicial. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 11(3), 18-29. <https://doi.org/10.22335/rlct.vlli3.991>
- Medina, M., Rojas, R., & Bustamante, W. (2023). *Metodología de la investigación: Técnicas e instrumentos de investigación*. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú. <http://coralito.umar.mx:8383/jspui/handle/123456789/1539>
- Muñoz, M. (2024). Desarrollo del Pensamiento Lógico-Matemático y su relación con las Prácticas Pedagógicas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1). https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9794
- Núñez, E., Monclúz, I. M., & Ravina, R. (2019). El impacto de la utilización de la modalidad B-Learning en la educación superior. *ALTERIDAD. Revista de Educación*, 14(1), 26-39. <https://www.redalyc.org/journal/4677/467757705002/html/?form=MG0AV3>
- Orihuela, C. R. (2024). Estrategias de resolución de problemas matemáticos en estudiantes: Una revisión sistemática. *Zenodo*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.12659918>
- Osorio, J. Á., & Castiblanco, S. L. (2019). Efectividad del b-learning sobre rendimiento académico y retención en estudiantes en educación a distancia. *Entramado*, 15(1). <https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.1.5406>
- Palacios Núñez, M. L., Toribio López, A., & Deroncele Acosta, A. (2021). Innovación educativa en el desarrollo de aprendizajes relevantes: Una revisión sistemática de literatura. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(5), 134-145. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2218-36202021000500134&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Ramírez, M. A., & Peña, C. C. (2022). B-learning para Mejorar el Proceso de Enseñanza y Aprendizaje. *Revista Docentes 2.0*, 15(2), 5-16. <https://doi.org/10.37843/rted.v15i2.309>
- Rivera, L. A., Zambrano, O. A., Molina, L. S., & Castillo, R. C. (2024). Uso de plataformas B-Learning y su influencia en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje en los docentes y



- estudiantes. *Journal of Science and Research*, 9(4), 101-116.
<https://revistas.utb.edu.ec/index.php/sr/article/view/3239>
- Salvat, B. G. (2018). La evolución del e-learning: Del aula virtual a la red. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(2). <https://doi.org/10.5944/ried.21.2.20577>
- Santillana. (2024). *Informe 2023. Informes corporativos—Santillana*. Santillana-Ecuador.
<https://informes.santillana.com/informe-2023/>
- Universidad Interamericana para el Desarrollo. (2022, 24 de octubre). *B-learning: Impacto y tendencias en el aprendizaje*. UNID. <https://blog-unid.talisis.com/b-learning-impacto-y-tendencias-en-el-aprendizaje>
- León, A. P., Risco, E., & Alarcón, C. (2014). Estrategias de aprendizaje en educación superior en un modelo curricular por competencias. *Revista de la Educación Superior*, 43(172), 123-144. <https://doi.org/10.1016/j.resu.2015.03.012>
- Velásquez, D. C., & Lesmes, L. A. (2024). Herramientas Digitales En El Proceso De Enseñanza Y Aprendizaje De Las Matemáticas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5). https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.14103

