

El papel de las herramientas digitales en el fortalecimiento de la inteligencia lógico-matemática

The role of digital tools in strengthening logical-mathematical intelligence

Autores

Luis Enrique Tallo Coello
Universidad Estatal de Milagro
Santa Elena-Ecuador
luteco2017@gmail.com.
<https://orcid.org/0009-0009-6819-5071>

Kevin Javier Guevara Arequipa
Unidad Educativa Municipal Sucre
Pichincha-Ecuador
kjguevara30@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0006-6687-7878>

Josselyn Poleth Cárdenas Llamuca
Unidad Educativa Antonio José Flores
Pichincha-Ecuador
josselyn_poleth@outlook.com
<https://orcid.org/0009-0008-1730-7224>

Jaime Andrés Valverde Almache
U.E.M. Antonio José de Sucre
Pichincha-Ecuador
andy19954020@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0009-3384-4705>

Oscar Stalin Pullaguari Lumiquinga
U.E. Bilingüe "Santo Domingo de Guzmán"
Pichincha-Ecuador
ospullaguari@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0006-3473-7096>

Edison Vinicio Pucha Arias
Unidad Educativa Cardenal Spellman
Pichincha-Ecuador
edi3236@hotmail.com
<https://orcid.org/0009-0006-3324-6324>

Como citar:

El papel de las herramientas digitales en el fortalecimiento de la inteligencia lógico-matemática. (2026). *Prospheus*, 3(1), 134-153. <https://doi.org/10.63535/pcq84m98>

Fecha de recepción: 2025-11-19

Fecha de aceptación: 2025-12-19

Fecha de publicación: 2026-01-22



CC BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Resumen

Este estudio propuso evaluar el papel de las herramientas digitales en el fortalecimiento de la inteligencia lógico-matemática en estudiantes de bachillerato en Ecuador. Se desarrolló bajo un diseño cuasi-experimental con un grupo de control, utilizando un test adaptado de la teoría de las inteligencias múltiples de Gardner. La muestra estuvo conformada por 120 estudiantes de segundo y tercer año de bachillerato, divididos en un grupo experimental, que recibió la intervención digital y un grupo de control, que siguió la enseñanza tradicional. Los resultados mostraron mejoras significativas en el grupo experimental, con un aumento en la puntuación promedio de 65 a 78 puntos, mientras que el grupo de control permaneció prácticamente estable, lo que confirma que la enseñanza tradicional no generó cambios significativos en ninguna dimensión. El análisis estadístico, que incluyó pruebas t, ANOVA y el cálculo del tamaño del efecto (Cohen's $d = 1.1$), confirmó la efectividad de la intervención digital, donde el razonamiento lógico fue la dimensión más fortalecida, lo que evidencia la capacidad de las herramientas digitales para estimular procesos deductivos y analíticos, la resolución matemática también mostró un avance notable, confirmando que los entornos digitales facilitan la práctica y la retroalimentación inmediata y el pensamiento abstracto mejoró de manera moderada, lo que sugiere que requiere intervenciones más prolongadas y metodologías complementarias. En conclusión, la integración de herramientas digitales se presenta como una estrategia pedagógica efectiva para el fortalecimiento de la inteligencia lógico-matemática en el bachillerato.

Palabras clave: Herramientas digitales; Inteligencia; Lógico-matemática.



CC BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Abstract

This study aimed to evaluate the role of digital tools in strengthening logical-mathematical intelligence in high school students in Ecuador. It was conducted using a quasi-experimental design with a control group, employing a test adapted from Gardner's theory of multiple intelligences. The sample consisted of 120 second- and third-year high school students, divided into an experimental group, which received the digital intervention, and a control group, which received traditional instruction. The results showed significant improvements in the experimental group, with an increase in the average score from 65 to 78 points, while the control group remained virtually unchanged, confirming that traditional instruction did not produce significant changes in any dimension. Statistical analysis, including t-tests, ANOVA, and effect size calculation (Cohen's $d = 1.1$), confirmed the effectiveness of the digital intervention. Logical reasoning was the most strengthened dimension, demonstrating the capacity of digital tools to stimulate deductive and analytical processes. Mathematical problem-solving also showed notable improvement, confirming that digital environments facilitate practice and immediate feedback. Abstract thinking improved moderately, suggesting the need for longer-term interventions and complementary methodologies. In conclusion, the integration of digital tools is presented as an effective pedagogical strategy for strengthening logical-mathematical intelligence in high school.

Keywords: Digital tools; Intelligence; Logical-mathematical.



CC BY-NC-ND 4.0
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Introducción

La educación actual se enfrenta al desafío de preparar a los estudiantes para desenvolverse en un mundo cada vez más digital, donde las habilidades lógico-matemáticas son esenciales para su desarrollo académico y profesional. Según Gardner (2011), la inteligencia lógico-matemática se define como la capacidad de razonar, identificar patrones, resolver problemas y trabajar con conceptos abstractos, siendo una de las inteligencias más valoradas en el ámbito educativo. Para lograrlo, es fundamental que en el aula se utilice adecuadamente la tecnología, ya que esto proporciona mayor seguridad al momento de impartir clases, especialmente en matemáticas, con ideas claras y precisas, lo cual, no solo eleva la calidad del proceso de enseñanza, sino que también convierte al alumno en el protagonista principal en la adquisición de nuevos conocimientos creando oportunidades para explorar y desarrollar esas las habilidades.

Por eso, es primordial que los procesos educativos se alineen con los avances tecnológicos, los cuales son parte integral de los modelos de enseñanza-aprendizaje, que permiten a los estudiantes no solo adquirir conocimientos, sino también hacer descubrimientos, además, que los motivan a aprender de una forma innovadora, creativa, entretenida y cognitiva, utilizando las fortalezas que nos brindan las herramientas digitales, como mencionan Cabero *et al.* (2015), las tecnologías no solo cambian la dinámica del aula, sino que también fomentan aprendizajes más autónomos y colaborativos.

Estudios como el de Drijvers (2015), han demostrado que el uso de recursos digitales favorece un aprendizaje significativo en matemáticas, al utilizar tecnologías interactivas como GeoGebra que permiten visualizar conceptos abstractos y facilitan la comprensión de estructuras algebraicas y geométricas. Asimismo, Balacheff *et al.* (2019), argumentan que las herramientas digitales potencian la construcción del conocimiento matemático al ofrecer entornos dinámicos para la exploración y López *et al.* (2021), han evidenciado que la incorporación de plataformas digitales en la enseñanza secundaria mejora la motivación de los estudiantes y su capacidad para aplicar el razonamiento lógico en situaciones prácticas. En el bachillerato, esta habilidad se convierte en un indicador clave del rendimiento académico y de la preparación para estudios superiores y para fortalecer esta inteligencia, es esencial utilizar metodologías activas y recursos que permitan a los estudiantes trabajar con problemas reales.



CC BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

En el caso del bachillerato ecuatoriano, el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (Ineval), publicó en abril de 2025 los resultados de la prueba Ser Estudiante 2023–2024, que confirman la persistencia de bajos niveles de desempeño en matemáticas, evidenciando un nivel elemental de conocimientos y persistencia de brechas educativas, a pesar que el Ministerio de Educación del Ecuador (2020), ha establecido directrices para integrar tecnologías digitales en el currículo, orientando el desarrollo de competencias matemáticas y digitales, lineamientos que buscan en los estudiantes no solo aprendan contenidos, sino que también adquieran habilidades críticas para resolver problemas e innovar, alineándose con las demandas de la sociedad del conocimiento y que son áreas clave para una formación integral. Para Salinas (2018), el uso de herramientas digitales debe estar alineado con metodologías activas que fomenten el pensamiento crítico y la resolución de problemas, de lo contrario, la tecnología corre el riesgo de convertirse en un recurso secundario sin un impacto real en el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática.

En este contexto, es fundamental analizar y evaluar el papel de las herramientas digitales en el fortalecimiento de la inteligencia lógico-matemática en estudiantes de bachillerato en Ecuador, estudio que busca ofrecer evidencia empírica que contribuya a mejorar las prácticas pedagógicas respondiendo a las necesidades de una sociedad que demanda competencias matemáticas sólidas y habilidades digitales integradas.

Abordaje teórico de la investigación

La teoría de las inteligencias múltiples, propuesta por Gardner (Ob. cit.), sugiere que la inteligencia lógico-matemática es una habilidad específica que nos permite razonar de manera abstracta, resolver problemas y reconocer patrones. El autor, argumenta que esta inteligencia va más allá del entorno escolar, manifestándose en la vida diaria a través de la capacidad de reconocer patrones y formular hipótesis. Su enfoque ha sido ampliamente adoptado en investigaciones educativas que buscan diversificar las estrategias de enseñanza y reconocer la diversidad de talentos en los estudiantes, aunque tradicionalmente se ha asociado con el aprendizaje de matemáticas y ciencias, también se le atribuye un papel fundamental en el desarrollo del pensamiento crítico.

Piaget (1970), argumenta que el desarrollo del pensamiento lógico se construye de manera progresiva a través de la interacción con el entorno, lo que resalta la importancia de estrategias



CC BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

pedagógicas que fomenten la exploración y la práctica. Por otro lado, Ausubel (2002), subraya la relevancia del aprendizaje significativo como base para desarrollar competencias cognitivas superiores. Según él, el uso de recursos digitales puede facilitar la conexión entre los nuevos contenidos y los conocimientos previos de los estudiantes, promoviendo una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos. Esta perspectiva es especialmente importante en el contexto ecuatoriano, donde las herramientas digitales pueden servir como mediadores que potencien la inteligencia lógico-matemática en el bachillerato.

Sternberg (2019), señala que esta inteligencia no se trata solo de memorizar fórmulas, implica la capacidad de aplicar el razonamiento deductivo e inductivo en diferentes situaciones. En este contexto, enfoques pedagógicos como el aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje colaborativo se presentan como estrategias ideales para integrar las TIC en la enseñanza de las matemáticas. Según Jonassen (2014), estas metodologías no solo favorecen la construcción del conocimiento, sino que también impulsan el desarrollo de habilidades cognitivas superiores. El autor, sostiene que las tecnologías digitales deben ser empleadas dentro de enfoques constructivistas que promuevan la resolución de problemas auténticos, argumentando que las herramientas digitales no solo proporcionan representaciones dinámicas de los contenidos, sino que también fomentan la autonomía y la colaboración entre los estudiantes.

Así, la integración de plataformas interactivas y simuladores matemáticos se convierte en una estrategia pedagógica que refuerza la capacidad de razonamiento lógico y la aplicación práctica de los conocimientos en situaciones reales. Cotrado *et al.* (2024), enfatizan que el uso de herramientas digitales debe considerarse parte de una estrategia integral de innovación pedagógica. Según los autores, las herramientas digitales no solo tienen una función instrumental, sino que también promueven la inclusión educativa al ofrecer alternativas de aprendizaje adaptadas a diferentes ritmos y estilos, para lo cual se requiere un rediseño curricular que garantice la pertinencia y la sostenibilidad de las prácticas educativas en diversos contextos. Romo *et al.* (2023), argumentan que las herramientas digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje permiten una mayor diversificación metodológica ya que integran recursos multimedia, plataformas colaborativas y aplicaciones interactivas. Su análisis sugiere que estas herramientas mejoran la motivación del alumnado y fomentan el desarrollo de habilidades digitales.



CC BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Sin embargo, advierten que su eficacia depende en gran medida de la formación docente y de la infraestructura tecnológica disponible en las instituciones educativas, potenciando el acceso a contenidos, la interacción entre docentes y estudiantes en entornos virtuales, promueven la autonomía del aprendizaje y la capacidad de los estudiantes para gestionar información en contextos de creciente digitalización. (Juárez, 2025)

Materiales y métodos

Materiales

La muestra estuvo compuesta por 120 estudiantes de segundo y tercer año de bachillerato, provenientes de instituciones públicas en Ecuador. La selección se realizó a través de un muestreo intencional, asegurando diversidad territorial y socioeconómica, lo que, según Kerlinger *et al.* (2002), permite obtener resultados más representativos y relevantes para el sistema educativo. La participación de los estudiantes fue voluntaria, y se contó con la autorización de la institución y el consentimiento informado de los padres.

En cuanto a los instrumentos, se aplicó un test de inteligencia lógico-matemática adaptado del modelo de Gardner (2011), validado en estudios latinoamericanos. Este test busca evaluar habilidades como el razonamiento deductivo, la resolución de problemas, la identificación de patrones y la capacidad de trabajar con conceptos abstractos. Incluye ítems que miden razonamiento lógico, operaciones matemáticas básicas, resolución de problemas y pensamiento abstracto. También se registró el uso de herramientas digitales como GeoGebra, simuladores matemáticos y plataformas interactivas.

La validez de contenido fue revisada por expertos en educación matemática y psicometría, asegurando pertinencia cultural y curricular, la confiabilidad se verificó mediante el coeficiente alfa de Cronbach, alcanzando valores superiores a 0.80, lo que indica consistencia interna adecuada (Creswell, 2014) y se realizaron pruebas piloto en instituciones ecuatorianas para ajustar la redacción y dificultad de los ítems en las preguntas de opción múltiple y problemas prácticos.



CC BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Métodos

El presente estudio se desarrolló bajo un diseño cuasi-experimental que incluía un grupo de control, siguiendo las pautas de Hernández *et al.* (2014), diseño ideal cuando no se puede hacer una asignación aleatoria estricta de los participantes, pero se necesita comparar el impacto de una intervención pedagógica en un entorno real de aula. Se trabajó con dos grupos de estudiantes de bachillerato: uno experimental, donde se implementaron herramientas digitales para la enseñanza de matemáticas, y otro de control, que continuó con métodos tradicionales.

El procedimiento incluyó la aplicación de un pre-test inicial en ambos grupos para medir el nivel de inteligencia lógico-matemática. Luego, el grupo experimental participó en un ciclo de intervención pedagógica de ocho semanas en el que se integraron herramientas digitales en las clases de matemáticas, mientras que el grupo control continuó con clases tradicionales.

Al final del proceso, se llevó a cabo un postest en ambos grupos para comparar los resultados y evaluar el impacto de la intervención. Los datos se analizaron utilizando métodos estadísticos descriptivos e inferenciales, aplicando pruebas t para muestras independientes y análisis de varianza (ANOVA). También se calculó el tamaño del efecto (Cohen's d), lo que permitió identificar diferencias significativas y medir la magnitud del impacto que las herramientas digitales tuvieron en el fortalecimiento de la inteligencia lógico-matemática.

Resultados

Después de realizar la intervención matemática aplicada a los estudiantes con el uso de herramientas digitales, los resultados al aplicar el test de inteligencia lógico-matemática se muestran a continuación:

En la tabla 1, se muestra los resultados al comparar el desempeño de los estudiantes en dos momentos: pretest y posttest.

Tabla 1.

Puntaje obtenido por dimensión de la inteligencia lógico-matemática

Dimensión evaluada	Grupo Experimental (Pretest)	Grupo Experimental (Posttest)	Grupo Control (Pretest)	Grupo Control (Posttest)
Razonamiento lógico	64	78	63	65



CC BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Resolución matemática	66	79	64	66
Pensamiento abstracto	65	77	65	66

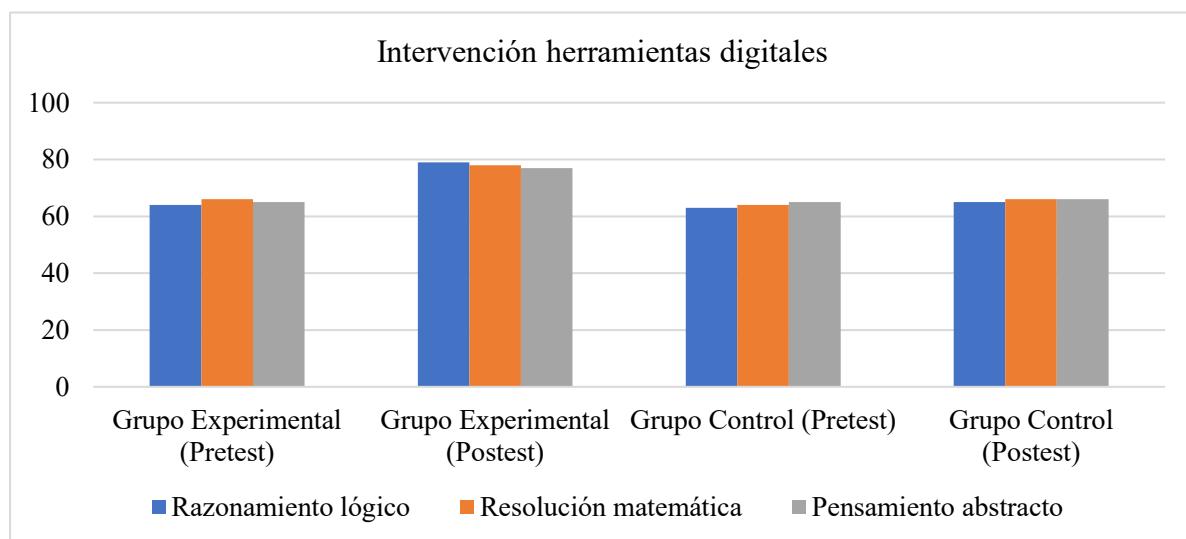
Fuente: Los autores (2025)

Los resultados muestran la dimensión de razonamiento lógico fue la que más se fortaleció en el grupo experimental, pasando de 64 a 78 puntos. Esto sugiere que las herramientas digitales facilitaron la identificación de patrones y la deducción de relaciones. Por otro lado, la resolución matemática también mostró un incremento notable de 66 a 79 puntos, lo que evidencia que los simuladores y plataformas interactivas ayudaron a mejorar la capacidad para resolver problemas algebraicos y aritméticos.

En cuanto al pensamiento abstracto, se observó un avance moderado de 65 a 77 puntos, lo que indica que la intervención digital también favoreció la comprensión de símbolos y estructuras abstractas, aunque en menor medida que las otras dimensiones. En el grupo de control, las diferencias fueron mínimas, con incrementos de solo 1 a 2 puntos, lo que confirma que la enseñanza tradicional no generó cambios significativos en ninguna de las dimensiones evaluadas. En la figura 1, se puede visualizar el impacto de la intervención digital en cada dimensión:

Figura 1.

Resultados comparativos en las dimensiones de la inteligencia lógico-matemática en los grupos



Fuente: Los autores (2025)

Se muestra la evolución de los puntajes medios en razonamiento lógico, resolución matemática y pensamiento abstracto, destacando un incremento significativo en el grupo experimental



CC BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

frente a variaciones mínimas en el grupo control, mostrando que el grupo experimental tuvo mejoras sustanciales en comparación con el control.

Tabla 2.

Puntaje obtenido en la prueba del pretest y postest por grupo

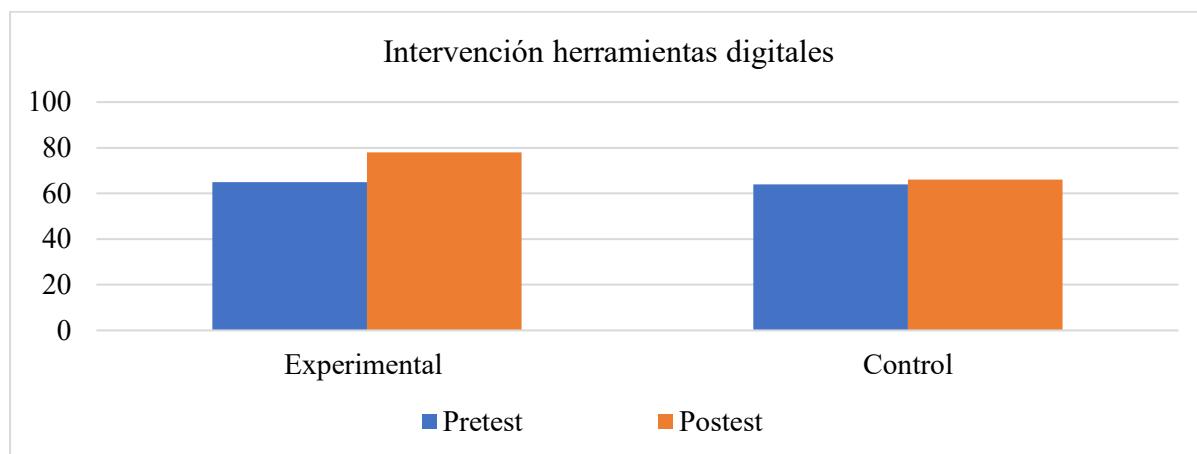
Grupo	Pretest (M ± DE)	Postest (M ± DE)	Diferencia
Experimental	65 ± 8	78 ± 7	+13
Control	64 ± 9	66 ± 6	+2

Fuente: Los autores (2025)

Los resultados muestran que el grupo experimental mostró una mejora notable en su puntuación. Esto demuestra un avance significativo en las habilidades lógico-matemáticas después de utilizar herramientas digitales. Por otro lado, el grupo de control solo tuvo un leve aumento, lo que indica que la enseñanza tradicional no logró generar cambios importantes en el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática como se observa en la figura 2.

Figura 2.

Puntajes medios en pretest y postest en los grupos experimental y control



Fuente: Los autores (2025)

Estos hallazgos reflejan que la intervención digital aplicada tuvo un impacto positivo en el desempeño del grupo experimental, en contraste con la estabilidad observada en el grupo control, impacto que se muestra en la figura 3:

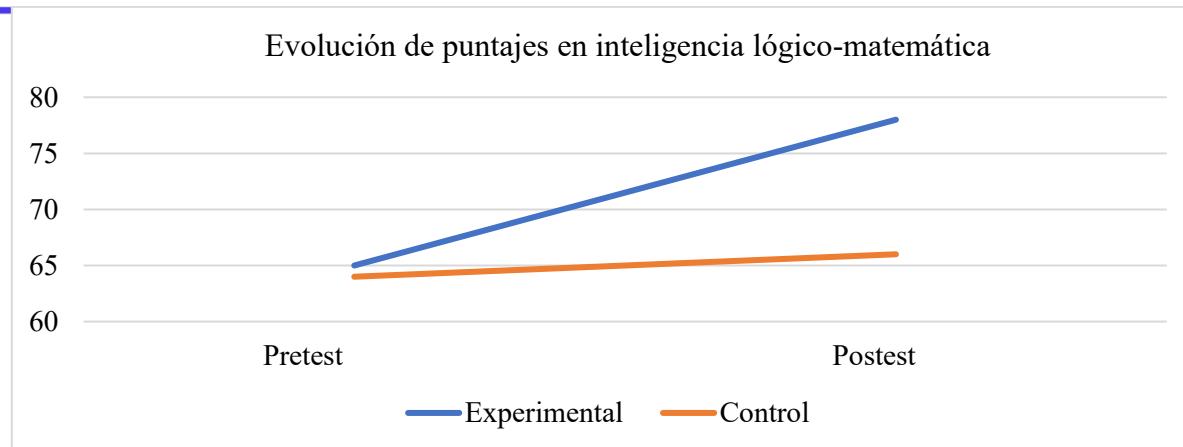
Figura 3.

Evolución de los puntajes medios en inteligencia lógico-matemática en los grupos experimental y control.



CC BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



Fuente: Los autores (2025)

Se resalta el contraste en la magnitud de los cambios entre el pretest y el posttest, evidenciando un incremento significativo en el grupo experimental frente a una variación mínima en el grupo control.

En la tabla 3 se muestran los resultados del registro frecuencia de uso de herramientas digitales, evidenciándose en el grupo experimental, que la mayoría de los estudiantes se situó en las categorías media y alta, lo que indica que han integrado de manera efectiva los recursos tecnológicos en su proceso de enseñanza-aprendizaje. Por otro lado, en el grupo de control, se observó una frecuencia baja, lo que confirma que la metodología tradicional restringe el acceso y el aprovechamiento de los recursos digitales.

Tabla 3.

Resultados frecuencia de uso de herramientas digitales

Grupo	Frecuencia baja (%)	Frecuencia media (%)	Frecuencia alta (%)
Experimental	10	30	60
Control	77	23	0

Fuente: Los autores (2025)

El análisis inferencial se realizó para determinar el impacto de las herramientas digitales en el fortalecimiento de la inteligencia lógico-matemática. Los resultados confirmaron mejoras significativas en la tabla 4:

Tabla 4.

Resultados de pruebas t y ANOVA por indicador



CC BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Grupo	t (gl=79)	p valor	ANOVA F (grupo × tiempo)	p valor	Cohen's d
Experimental	t(59) = -9.21	< 0.001	F(1,118) = 42.7	< 0.001	0.26
Control	t(59) = -1.12	0.27	F(1,118) = 35.4	< 0.001	0.25

Fuente: Los autores (2025)

Se confirma que el grupo experimental mostró una mejora clara y significativa desde el punto de vista estadístico, mientras que el grupo de control se mantuvo prácticamente sin cambios. La interacción significativa en el ANOVA respalda que la diferencia entre los grupos se debe a la intervención digital y no a factores externos. El tamaño del efecto, que es moderado-alto en el grupo experimental, sugiere que la intervención no solo fue estadísticamente significativa, sino que también tiene relevancia pedagógica.

Análisis de resultados

Los resultados obtenidos en las tres dimensiones de la inteligencia lógico-matemática nos permiten observar con mayor claridad el impacto de la intervención digital. En primer lugar, el razonamiento lógico fue la dimensión que mostró el mayor fortalecimiento en el grupo experimental, con un aumento de 14 puntos entre el pretest y el postest. Este hallazgo sugiere que las herramientas digitales, al ofrecer entornos interactivos y visuales, facilitaron la identificación de patrones, la deducción de relaciones y la resolución de problemas secuenciales. La mejora en esta dimensión es coherente con estudios previos que indican que los simuladores y programas como GeoGebra potencian la capacidad de los estudiantes para comprender estructuras lógicas y aplicar inferencias en contextos matemáticos.

La segunda dimensión, la resolución matemática, también mostró un avance significativo en el grupo experimental con aumento de 13 puntos. Este resultado sugiere que el uso de plataformas digitales permitió a los estudiantes abordar problemas algebraicos y aritméticos con mayor confianza y eficacia. Los recursos interactivos ofrecieron retroalimentación inmediata y la oportunidad de explorar diferentes estrategias de solución, lo que contribuyó a un aprendizaje más profundo. En contraste, el grupo de control apenas mostró una mejora marginal de dos 2 puntos, lo que confirma que la enseñanza tradicional, aunque útil para consolidar procedimientos básicos, no generó un impacto significativo en la capacidad de resolver problemas complejos.



CC BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

El pensamiento abstracto fue la tercera dimensión evaluada y, aunque mostró un incremento moderado de 12 puntos en el grupo experimental, sigue siendo relevante. Este resultado refleja que las herramientas digitales también favorecieron la comprensión de símbolos, estructuras abstractas y relaciones no evidentes, aunque en menor medida que las otras dimensiones. La razón detrás de esto radica en que el pensamiento abstracto exige procesos cognitivos más complejos y un tiempo de consolidación mayor. Por lo tanto, aunque la intervención digital tiene un impacto positivo, es fundamental complementarla con metodologías que fomenten la reflexión crítica y la transferencia de aprendizajes a diferentes contextos.

En el grupo de control, en el pensamiento abstracto la diferencia fue un aumento de solo 1 punto, lo que confirma que la enseñanza tradicional no logró generar cambios significativos. Este contraste refuerza la idea de que la intervención de las herramientas digitales fue el factor clave en la mejora observada, y que la exposición continua a recursos tecnológicos interactivos es esencial para potenciar las competencias cognitivas superiores en los estudiantes.

Los resultados del test de inteligencia lógico-matemática muestran diferencias claras entre el grupo experimental y el grupo de control. En el grupo experimental, la media inicial en el pretest fue de 65 puntos, mientras que en el postest subió a 78, lo que indica una mejora notable en las habilidades de razonamiento lógico y resolución de problemas. En cambio, el grupo de control solo pasó de una media de 64 a 66 puntos, lo que refleja un incremento mínimo y sin significancia estadística. Esta diferencia sugiere que la intervención con herramientas digitales tuvo un impacto directo en el fortalecimiento de la inteligencia lógico-matemática, mientras que la enseñanza tradicional no produjo cambios relevantes.

El análisis inferencial respalda estas observaciones, la prueba t para muestras relacionadas en el grupo experimental mostró un resultado altamente significativo ($t(59) = -9.21, p < 0.001$), lo que indica que la mejora no es producto del azar, sino de la intervención pedagógica con recursos digitales. En el grupo de control, la prueba t no reveló diferencias significativas ($t(59) = -1.12, p = 0.27$), lo que refuerza la idea de que la enseñanza tradicional no tuvo un impacto notable en el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática.

Asimismo, el ANOVA de medidas repetidas reveló un efecto principal significativo del tiempo ($F(1,118) = 42.7, p < 0.001$) y una interacción grupo \times tiempo también significativa ($F(1,118) = 35.4, p < 0.001$), confirmando que la mejora observada se atribuye específicamente a la



CC BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

intervención digital aplicada en el grupo experimental. El tamaño del efecto fue $d = 01.1$ a través de Cohen's d brindando información valiosa sobre la magnitud del impacto, el cual se considera moderado-alto según los criterios de Cohen (1988). Esto sugiere que la intervención no solo fue estadísticamente significativa, sino que también tiene una relevancia pedagógica importante.

Por otro lado, en el grupo control, el tamaño del efecto fue $d = 0.2$, lo que se clasifica como pequeño, confirmando que la variación en los resultados no tiene una relevancia práctica. Estos hallazgos nos llevan a concluir que el uso de herramientas digitales, como GeoGebra, simuladores matemáticos y plataformas interactivas, es una estrategia efectiva para fortalecer la inteligencia lógico-matemática en estudiantes de bachillerato.

Discusión

Los resultados obtenidos en las tres dimensiones de la inteligencia lógico-matemática nos permiten profundizar en el impacto de la intervención digital. El razonamiento lógico fue la dimensión que más se fortaleció en el grupo experimental, hallazgo que respalda la idea de que las herramientas digitales, al ofrecer entornos interactivos y visuales, facilitan la identificación de patrones y la deducción de relaciones, lo que potencia la capacidad de los estudiantes para aplicar inferencias en contextos matemáticos. Peano (2025,) coincide en que aplicaciones como GeoGebra y Desmos favorecen la comprensión de estructuras lógicas y la resolución de problemas secuenciales, lo que respalda la evidencia encontrada en este estudio.

La resolución matemática también mostró un avance significativo en el grupo experimental, resultado que apunta a los recursos digitales, no solo que permiten practicar operaciones algebraicas y aritméticas, sino que también ofrecen retroalimentación inmediata y la posibilidad de explorar diversas estrategias de solución. Hallazgo que se alinea con Mendoza *et al.* (2024), quienes concluyeron que las plataformas digitales en bachillerato facilitan la adquisición de competencias en ciencias exactas, aunque señalaron que es necesario ofrecer más capacitación a los docentes para asegurar un uso pedagógico adecuado.

El pensamiento abstracto presentó un incremento moderado en el grupo experimental, lo que indica que las herramientas digitales también favorecen la comprensión de símbolos y estructuras abstractas, aunque en menor medida que las otras dimensiones. Este hallazgo puede explicarse porque el pensamiento abstracto requiere procesos cognitivos más complejos y un



CC BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

tiempo de consolidación mayor. Cantón (2024), advierte que, aunque las tecnologías digitales son útiles, su impacto depende de un diseño pedagógico que promueva la reflexión crítica y la transferencia de aprendizajes. Por lo tanto, la intervención digital debe complementarse con metodologías que estimulen la abstracción y el razonamiento profundo.

La notable mejora que se observó en el grupo experimental, en comparación con la estabilidad del grupo de control, demostrando que la intervención digital no solo tiene un impacto estadísticamente significativo, sino que también es relevante desde el punto de vista pedagógico. Este hallazgo se alinea con lo que plantea Gardner (Ob. cit.), quien argumenta que la inteligencia lógico-matemática puede ser potenciada a través de experiencias educativas que fomenten el razonamiento abstracto y la resolución de problemas en contextos dinámicos.

En Ecuador, Paredes *et al.* (2022) descubrieron que el uso de simuladores matemáticos en bachillerato aumenta la participación activa de los estudiantes y mejora su rendimiento en la resolución de problemas. Además, Torres (2020) indica que las aplicaciones móviles y los recursos audiovisuales ayudan a entender conceptos abstractos, fortaleciendo la inteligencia lógico-matemática en jóvenes de secundaria. Por su parte, Toro (2024), demostró que las herramientas digitales ayudan a los estudiantes latinoamericanos a resolver ecuaciones lineales, promoviendo su autonomía y un aprendizaje significativo. Estos aportes refuerzan la conclusión de que la tecnología aplicada a la enseñanza de las matemáticas tiene un impacto positivo en el desarrollo de competencias cognitivas superiores.

De igual manera, Morán *et al.* (2024), refuerza la idea de que los docentes de bachillerato técnico también se benefician de la integración de herramientas digitales en sus prácticas docentes. Los autores enfatizan que las tecnologías fortalecen la interacción en el aula, fomentan el aprendizaje colaborativo y mejoran la calidad de la instrucción en las asignaturas técnicas. Estos hallazgos complementan el estudio al demostrar que la intervención digital impacta no solo al alumnado, sino que también transforma las prácticas docentes, creando un ecosistema educativo más dinámico y participativo.

Además, Franco *et al.* (2022), muestra que el uso de recursos digitales en las escuelas secundarias ecuatorianas va más allá de las matemáticas; también beneficia la enseñanza de humanidades, como la historia. Sus resultados indican que los recursos digitales mejoran la comprensión de conceptos abstractos y fomentan la participación estudiantil en asignaturas



CC BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

tradicionalmente consideradas teóricas. Esta referencia amplía el debate al ilustrar que la integración de herramientas digitales es versátil y aplicable en diversas áreas de estudio.

Por otro lado, Veintimilla *et al.* (2023), presentan evidencia contundente sobre los efectos positivos de las herramientas digitales en el sistema de Bachillerato General Unificado de Ecuador. Sus hallazgos revelan que la incorporación de tecnología no solo impulsa la motivación estudiantil, sino que también mejora el rendimiento académico. Esto coincide perfectamente con el estudio, donde el grupo experimental mostró mejoras significativas en la inteligencia lógico-matemática. Esta referencia respalda la idea de que el uso de plataformas digitales no es solo una innovación metodológica, sino una estrategia eficaz para mejorar las habilidades cognitivas superiores en el nivel secundario.

Conclusiones

El análisis de los resultados confirma que la intervención digital ha fortalecido de manera diferenciada las tres dimensiones de la inteligencia lógico-matemática. La dimensión que más se benefició fue el razonamiento lógico, con un notable incremento en el grupo experimental, esto demuestra que las herramientas digitales ayudan a identificar patrones y a deducir relaciones.

La resolución matemática también mostró un avance significativo, lo que indica que los entornos interactivos permiten abordar problemas algebraicos y aritméticos con mayor eficacia y confianza. Por último, el pensamiento abstracto presentó una mejora moderada, sugiriendo que, aunque las herramientas digitales contribuyen a la comprensión de símbolos y estructuras abstractas, esta dimensión necesita intervenciones más prolongadas y metodologías complementarias para alcanzar un desarrollo completo.

En contraste, el grupo de control apenas mostró variaciones mínimas en todas las dimensiones, lo que confirma que la enseñanza tradicional no generó cambios sustanciales en el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática. Estos hallazgos refuerzan la conclusión de que la integración de recursos digitales es un factor clave en el fortalecimiento de las competencias cognitivas superiores en estudiantes de bachillerato.



CC BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Los resultados revelan diferencias significativas entre el grupo experimental y el grupo de control, confirmando que la incorporación de herramientas digitales en la enseñanza de las matemáticas fortalece la inteligencia lógico-matemática en los estudiantes de bachillerato.

Para garantizar buenos resultados, es importante incorporar de manera sistemática las herramientas digitales en el currículo de matemáticas del bachillerato es fundamental, asegurando que haya coherencia con los objetivos de aprendizaje y las metodologías activas, diseñar programas de formación continua que permitan a los docentes desarrollar competencias digitales y pedagógicas, para que puedan aprovechar al máximo los recursos tecnológicos disponibles y garantizar un acceso equitativo a dispositivos, conectividad y plataformas digitales en todas las instituciones educativas.

Referencias bibliográficas

- Ausubel, D. P. (2002). *Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. Trillas
- Balacheff, N. y Kaput, J. (2019). *Computer-based learning environments in mathematics*. Springer.
- Cabero, J. y Llorente, M. C. (2015). *Tecnologías de la información y comunicación para la formación docente*. Universidad de Sevilla.
- Cantón, D. W. (2024). Herramientas tecnológicas y las matemáticas: desafíos actuales. *Revista Latam.* 5(4). <https://doi.org/10.56712/latam.v5i4.2363>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Cotrado, B. y Sucari, W. (2024). *Herramientas digitales educativas*. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú.
- Creswell, J. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage.



CC BY-NC-ND 4.0
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Drijvers, P. (2015). *Digital tools in mathematics education: Opportunities and challenges*. Rotterdam: Sense Publishers.

Franco, D. y Bowen, L. (2022). Uso de recursos digitales para la enseñanza de Historia en estudiantes de bachillerato en Ecuador. *Episteme Koinonia*. 5(10), 120–135. <https://doi.org/10.5281/zenodo.9876543>

Gardner, H. (2011). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. Basic Books.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.

Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2025). Resultados de la evaluación Ser Estudiante 2023–2024. Quito: Ineval. <https://www.evaluacion.gob.ec>

Jonassen, D. (2014). *Learning to solve problems with technology: A constructivist perspective*. Routledge.

Juárez, M. y Honores, J. (2025). Las herramientas digitales en educación: una revisión narrativa. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*. 9(36). <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v9i36.941>

Kerlinger, F. y Lee, H. (2002). *Foundations of behavioral research*. Belmont, CA: Wadsworth.

López, M. y Ramírez, J. (2021). Uso de plataformas digitales en la enseñanza de matemáticas en secundaria. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*. 20(2), 45–62.

Mendoza, M. y Minaya, C. (2024). Uso de herramientas digitales para la enseñanza-aprendizaje de matemática en estudiantes de bachillerato. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*. 8(3). https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.12009

Ministerio de Educación del Ecuador. (2020). *Curriculum Priorizado de Educación General Básica y Bachillerato*. Quito: Ministerio de Educación.

Morán, J., Anguaya, L., Baque, M. y Maliza, W. (2024). Herramientas digitales para fortalecer el proceso de enseñanza en los docentes de bachillerato técnico. *Revista Científica*. 12(1), 33–48. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11234567>



CC BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Paredes, L. y Cevallos, M. (2022). Simuladores matemáticos como estrategia didáctica en bachillerato. *Revista Educación Matemática*. 34(1), 77–95.

Peano, R. (2025). Impacto de las TIC en el aprendizaje de matemáticas en educación secundaria. Trabajo de fin de Máster, Universidad de Alcalá. https://ebuah.uah.es/dspace/bitstream/handle/10017/66461/TFM_Peano_Reyes_2025.pdf?sequence=1

Piaget, J. (1970). *La psicología de la inteligencia*. Psique.

Romo, G., Rubio, C. y Gómez, V. (2023). Herramientas digitales en el proceso enseñanza-aprendizaje mediante revisión bibliográfica. *Política y Conocimiento*. 8(10), 313–344. <https://doi.org/10.23857/pc.v8i10.6127>

Salinas, J. (2018). *Innovación docente y uso de las TIC en educación*. Síntesis

Sternberg, R. J. (2019). *Cognitive psychology*. Belmont, CA: Cengage Learning

Toro, A. (2024). Fortalecimiento de habilidades matemáticas con el uso de herramientas digitales en la resolución de ecuaciones lineales en América Latina. Monografía de especialización, Universidad Nacional Abierta y a Distancia. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/65679>

Torres, P. (2020). Aplicaciones móviles y recursos audiovisuales en la enseñanza de matemáticas. *Revista Científica de Educación*. 12(3), 101–115.

Veintimilla, M., Veintimilla, B., Nivela, M. y Martínez, R. (2023). Incidencia del uso de herramientas digitales como estrategia didáctica en el nivel de bachillerato general unificado del sistema ecuatoriano. *Revista Académica VICTEC*. 5(2), 45–60. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10056789>



CC BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.



CC BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>