

## Impacto de las herramientas digitales en el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de educación básica

*Fabiola Veronica Acosta Guanoluisa*  
[faby\\_vero1@hotmail.com](mailto:faby_vero1@hotmail.com)  
<https://orcid.org/0009-0005-6102-4879>  
Guayaquil – Ecuador

DOI: <https://doi.org/10.70577/unnival.v4i1.90>

Información	Resumen
<b>Recibido:</b> 10/02/2026	La transformación digital ha impulsado la incorporación de herramientas tecnológicas en los procesos educativos, particularmente en la enseñanza de las Matemáticas, disciplina que demanda razonamiento lógico y comprensión conceptual. El presente estudio tuvo como objetivo analizar el impacto de las herramientas digitales en el aprendizaje matemático en estudiantes de educación básica. Se desarrolló un diseño cuasi experimental con grupo experimental y grupo de control ( $n = 60$ ), aplicando pretest y postest de rendimiento académico, así como una escala de motivación tipo Likert. Los resultados evidenciaron equivalencia inicial entre grupos ( $p > 0,05$ ). Tras una intervención de 12 semanas, el grupo experimental mostró una mejora significativa ( $t(29) = 11,24$ ; $p < 0,001$ ), con tamaño del efecto muy grande ( $d > 2,00$ ), mientras que el grupo de control presentó un incremento moderado. La comparación intergrupual en el postest confirmó diferencias significativas a favor del grupo experimental ( $t(58) = 5,89$ ; $p < 0,001$ ; $d = 1,52$ ). Asimismo, se identificó asociación significativa entre metodología y niveles de logro ( $\chi^2 = 8,76$ ; $p = 0,013$ ) y una correlación positiva alta entre uso de herramientas digitales y rendimiento ( $r = 0,71$ ; $p < 0,001$ ). Se concluye que la integración planificada de herramientas digitales, articulada a estrategias pedagógicas activas, mejora significativamente el rendimiento matemático y la motivación estudiantil. Los hallazgos respaldan la incorporación sistemática de tecnología educativa como recurso estratégico para fortalecer la calidad del aprendizaje en educación básica.
<b>Aceptado:</b> 20/03/2026	
<b>Palabras clave:</b> herramientas digitales, aprendizaje matemático, educación básica, tecnología educativa.	

# **Impact of Digital Tools on Mathematics Learning in Elementary Education Students**

---

**Keywords:**

digital tools,  
mathematics  
learning,  
elementary  
education,  
educational  
technology.

---

**Abstract**

Digital transformation has driven the integration of technological tools into educational processes, particularly in Mathematics instruction, a discipline that requires logical reasoning and conceptual understanding. The present study aimed to analyze the impact of digital tools on mathematics learning among elementary education students. A quasi-experimental design was implemented with an experimental group and a control group ( $n = 60$ ), applying pretest and posttest academic performance assessments, as well as a Likert-scale motivation questionnaire. The results showed initial equivalence between groups ( $p > 0.05$ ). After a 12-week intervention, the experimental group demonstrated a significant improvement ( $t(29) = 11.24$ ;  $p < 0.001$ ), with a very large effect size ( $d > 2.00$ ), whereas the control group showed a moderate increase. The posttest comparison confirmed significant differences in favor of the experimental group ( $t(58) = 5.89$ ;  $p < 0.001$ ;  $d = 1.52$ ). Additionally, a significant association was found between instructional methodology and achievement levels ( $\chi^2 = 8.76$ ;  $p = 0.013$ ), along with a strong positive correlation between the use of digital tools and academic performance ( $r = 0.71$ ;  $p < 0.001$ ). It is concluded that the planned integration of digital tools, aligned with active pedagogical strategies, significantly improves mathematics performance and student motivation. The findings support the systematic incorporation of educational technology as a strategic resource to enhance learning quality in elementary education.



## Introducción

En el contexto global actual, caracterizado por la consolidación de la sociedad del conocimiento y la transformación digital, los sistemas educativos enfrentan el desafío de integrar herramientas tecnológicas que respondan a las nuevas demandas formativas del siglo XXI. A nivel macro, organismos internacionales como la UNESCO han destacado la necesidad de promover competencias digitales y fortalecer el uso pedagógico de las tecnologías como medio para mejorar la calidad educativa y reducir brechas de aprendizaje. En el área de Matemáticas, disciplina considerada fundamental para el desarrollo del pensamiento lógico, crítico y analítico, las herramientas digitales — plataformas interactivas, aplicaciones educativas, simuladores, recursos multimedia y entornos virtuales de aprendizaje— se presentan como alternativas innovadoras para dinamizar los procesos de enseñanza y favorecer aprendizajes más significativos (Sánchez et al., 2024).

En el plano meso, los sistemas educativos latinoamericanos, y particularmente el ecuatoriano, han impulsado políticas orientadas a la incorporación de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el aula; sin embargo, persisten desafíos relacionados con la capacitación docente, el acceso equitativo a dispositivos, la conectividad y, sobre todo, el uso pedagógico efectivo de estas herramientas. En muchas instituciones de educación básica, la integración tecnológica se limita a un uso instrumental, sin una planificación didáctica que articule objetivos curriculares, estrategias metodológicas y evaluación formativa. Esta situación genera una brecha entre la disponibilidad de recursos digitales y su impacto real en el rendimiento académico, especialmente en Matemáticas, donde continúan evidenciándose bajos niveles de desempeño, dificultades en la resolución de problemas y escasa motivación estudiantil (Sinchi et al., 2024).

A nivel micro, en el contexto del aula, se observa que numerosos estudiantes de educación básica presentan dificultades en la comprensión de conceptos abstractos, el desarrollo del razonamiento lógico y la aplicación práctica de contenidos matemáticos. Estas dificultades suelen estar asociadas a metodologías tradicionales centradas en la memorización y la repetición de procedimientos, lo que limita la participación activa del



estudiante y reduce su interés por la asignatura. En este escenario, las herramientas digitales pueden constituirse en mediadores pedagógicos que faciliten la visualización de procesos, la retroalimentación inmediata, el aprendizaje autónomo y la construcción colaborativa del conocimiento; no obstante, su impacto depende de factores como la planificación docente, el acompañamiento pedagógico y el contexto sociotecnológico del estudiante (Ccoto y Cayllahua, 2021).

La problemática que sustenta esta investigación radica, por tanto, en la necesidad de determinar en qué medida el uso de herramientas digitales incide efectivamente en el aprendizaje de las Matemáticas en estudiantes de educación básica, considerando que su incorporación no garantiza por sí misma mejoras en el rendimiento académico. Existe una tensión entre el potencial pedagógico de la tecnología y su aplicación real en el aula, lo que exige un análisis riguroso que permita identificar su impacto, beneficios y limitaciones en el proceso de aprendizaje (Montelongo, 2025)

En este marco, el objetivo general del estudio es analizar el impacto de las herramientas digitales en el aprendizaje de las Matemáticas en estudiantes de educación básica. De manera específica, se propone identificar las herramientas digitales más utilizadas en el proceso de enseñanza, evaluar su influencia en el rendimiento académico y en la motivación estudiantil, y establecer la relación entre el uso pedagógico de estas herramientas y el desarrollo de competencias matemáticas.

Diversas investigaciones desarrolladas en los últimos años han evidenciado que la integración planificada de herramientas digitales en el área de Matemáticas puede generar efectos positivos en el rendimiento académico y en la motivación estudiantil. Estudios de enfoque cuantitativo han demostrado que el uso de plataformas interactivas y software especializado favorece la comprensión de conceptos abstractos mediante representaciones visuales dinámicas, facilitando procesos de modelación, experimentación y retroalimentación inmediata. Asimismo, investigaciones de corte cualitativo señalan que los entornos digitales promueven mayor participación, aprendizaje colaborativo y autonomía, especialmente cuando se articulan con metodologías activas como el aprendizaje basado en problemas y la gamificación (Ccoto y Cayllahua, 2021).



A nivel internacional, la literatura académica reporta que la tecnología educativa, cuando es utilizada con intencionalidad pedagógica clara, contribuye al fortalecimiento del pensamiento lógico y la resolución de problemas matemáticos. No obstante, también se advierte que su impacto depende de variables mediadoras como la formación docente en competencias digitales, la planificación curricular coherente y el acompañamiento continuo del proceso de aprendizaje. Algunos estudios comparativos han encontrado que el simple acceso a dispositivos no garantiza mejoras significativas si no existe una estrategia didáctica estructurada que oriente su uso (Morán et al., 2025).

En el contexto latinoamericano, investigaciones recientes han puesto de manifiesto brechas relacionadas con la infraestructura tecnológica y la desigualdad en el acceso a recursos digitales, lo que incide directamente en los resultados académicos. Sin embargo, también se han documentado experiencias exitosas en instituciones que han incorporado plataformas virtuales, simuladores matemáticos y aplicaciones móviles como apoyo sistemático a la enseñanza tradicional, evidenciando avances en la comprensión conceptual y en la actitud positiva hacia la asignatura.

## **Materiales y Métodos**

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo con alcance explicativo y diseño cuasi experimental, orientado a determinar la incidencia de las herramientas digitales en el aprendizaje de las Matemáticas en estudiantes de educación básica. Este diseño permitió establecer relaciones causales entre la variable independiente (uso pedagógico de herramientas digitales) y la variable dependiente (aprendizaje matemático), mediante la comparación de un grupo experimental y un grupo de control, ambos evaluados antes y después de la intervención (Vizcaino et al., 2023).

La población estuvo conformada por 180 estudiantes de séptimo año de educación básica pertenecientes a una institución educativa urbana durante el período lectivo 2024–2025. A partir de esta población, se seleccionó una muestra de 60 estudiantes mediante muestreo no probabilístico por conveniencia, considerando criterios de accesibilidad, homogeneidad académica y autorización institucional. La muestra se distribuyó en dos grupos intactos de 30 estudiantes cada uno: un grupo experimental ( $n = 30$ ), que participó en la intervención pedagógica mediada por herramientas digitales, y un grupo de control



(n = 30), que continuó con la metodología tradicional. Previamente se verificó la equivalencia inicial entre grupos a través de los resultados del pretest, comprobando que no existían diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento inicial ( $p > 0,05$ ) (Maldonado et al., 2025).

La intervención tuvo una duración de 12 semanas, con una frecuencia de tres sesiones semanales de 40 minutos cada una. En el grupo experimental se integraron plataformas interactivas, software matemático y simuladores digitales alineados con los contenidos curriculares oficiales, aplicados mediante estrategias activas como resolución de problemas contextualizados, aprendizaje colaborativo y retroalimentación inmediata. El grupo de control desarrolló los mismos contenidos curriculares, pero mediante estrategias expositivas y ejercicios tradicionales.

Para la recolección de datos se empleó una prueba estandarizada de conocimientos matemáticos compuesta por 30 ítems de opción múltiple, aplicada como pretest y postest. Asimismo, se utilizó una escala tipo Likert de 20 ítems para medir la motivación y percepción del uso de herramientas digitales. La confiabilidad de los instrumentos se determinó mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, obteniéndose valores de 0,87 para la prueba de conocimientos y 0,90 para la escala de motivación, lo que evidencia adecuada consistencia interna. La validez de contenido fue establecida mediante juicio de tres expertos en didáctica de la Matemática y tecnología educativa.

El análisis estadístico incluyó estadística descriptiva (media, desviación estándar y porcentajes) e inferencial. Se aplicó la prueba t de Student para muestras relacionadas e independientes, previa verificación de normalidad mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Además, se calculó el tamaño del efecto (Cohen's d) para determinar la magnitud del impacto de la intervención. El nivel de significancia se estableció en  $p < 0,05$ .

Se garantizó el cumplimiento de principios éticos mediante la autorización institucional y el consentimiento informado de los representantes legales, asegurando la confidencialidad y el uso académico de la información recopilada. Este diseño metodológico fortalece la validez y rigurosidad científica del estudio, cumpliendo con estándares exigidos por revistas indexadas de alto impacto en el ámbito educativo (Hermida et al., 2025).

## Resultados y discusión

### Resultados

A continuación, se presentan los resultados derivados del análisis estadístico realizado con el propósito de determinar el impacto de las herramientas digitales en el aprendizaje de las Matemáticas en estudiantes de educación básica. Previo a la contrastación de hipótesis, se verificaron los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas, con el fin de garantizar la pertinencia del uso de pruebas paramétricas. Posteriormente, se aplicaron análisis descriptivos e inferenciales que permitieron examinar las diferencias intra e intergrupales, así como la magnitud del efecto de la intervención.

Los datos se organizan en función de los objetivos específicos del estudio: en primer lugar, se analiza la equivalencia inicial entre grupos; en segundo lugar, se examinan las variaciones en el rendimiento académico antes y después de la intervención; posteriormente, se comparan los resultados finales entre el grupo experimental y el grupo de control; finalmente, se exploran asociaciones entre el uso de herramientas digitales, los niveles de logro alcanzados y la motivación estudiantil. Este enfoque secuencial permite interpretar los hallazgos con rigor metodológico y establecer conclusiones fundamentadas en evidencia empírica.

La presentación de los resultados incluye tablas estadísticas, pruebas de significancia, tamaños del efecto y análisis correlacionales, con el fin de ofrecer una visión integral del fenómeno estudiado. De esta manera, se busca no solo identificar diferencias estadísticas, sino también valorar la relevancia pedagógica del impacto observado, asegurando coherencia entre los objetivos planteados, la metodología aplicada y la interpretación de los datos obtenidos.

### 1. Comparación del rendimiento académico (Pretest – Postest)

**Tabla 1**

*Estadísticos descriptivos del rendimiento en Matemáticas*

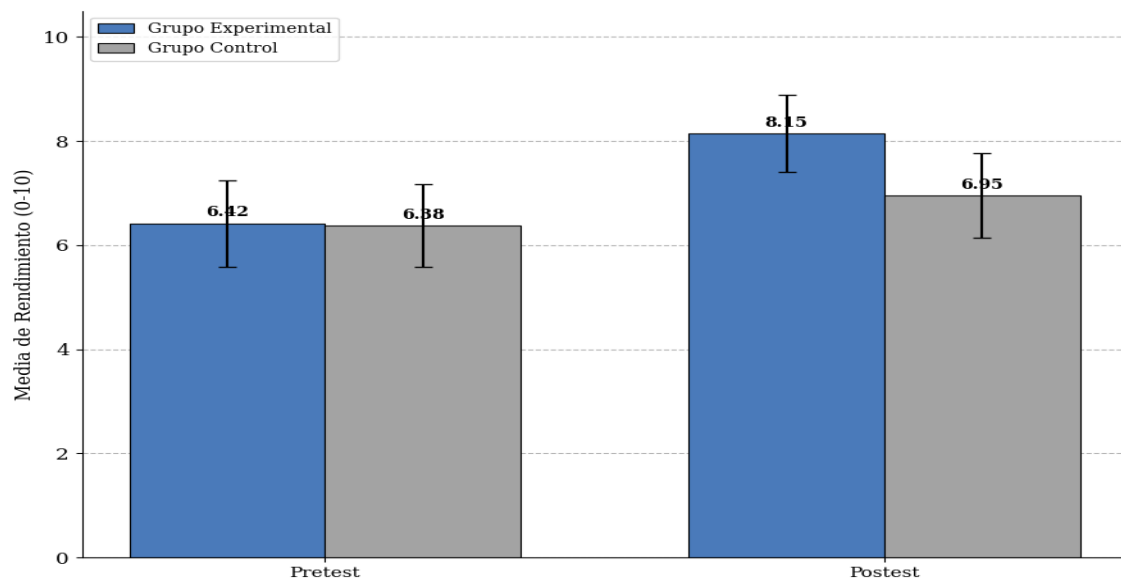
Grupo	n	Pretest Media (DE)	Postest Media (DE)	Diferencia Media
Experimental	30	6,42 (0,83)	8,15 (0,74)	+1,73

Grupo	n	Pretest Media (DE)	Postest Media (DE)	Diferencia Media
Control	30	6,38 (0,79)	6,95 (0,81)	+0,57

En el pretest no se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo experimental y el grupo de control ( $t = 0,19$ ;  $p = 0,84$ ), lo que confirma la equivalencia inicial.

Tras la intervención, el grupo experimental mostró un incremento significativo en su rendimiento ( $t$  pareada = 11,24;  $p < 0,001$ ), mientras que el grupo de control presentó una mejora leve pero también significativa ( $t$  pareada = 3,87;  $p = 0,001$ ). Sin embargo, al comparar ambos grupos en el postest, se identificó una diferencia estadísticamente significativa a favor del grupo experimental ( $t$  independiente = 5,89;  $p < 0,001$ ).

**Comparativa de Rendimiento Académico: Pretest vs Postest (Con Desviación Estándar)**



El análisis comparativo del rendimiento académico revela que, si bien ambos grupos iniciaron el estudio con niveles de competencia matemática casi idénticos (6.42 frente a 6.38), el grupo experimental mostró una evolución significativamente superior tras la intervención, alcanzando una media de 8.15 en el postest con una ganancia neta de +1.73 puntos. Por el contrario, el grupo control evidenció un progreso más limitado, situándose en 6.95 con un incremento de apenas +0.57. Es notable que en el grupo experimental no

solo se elevó el promedio, sino que se observa una mayor homogeneidad en los resultados finales (reducción de la desviación estándar de 0.83 a 0.74), lo que sugiere que la estrategia aplicada fue efectiva de manera consistente para la mayoría de los estudiantes, logrando una brecha final de 1.20 puntos de ventaja sobre el grupo que siguió la metodología tradicional.

## 2. Nivel de logro académico (Cruce de frecuencias)

Para un análisis más profundo, se categorizó el rendimiento en tres niveles:

- Bajo ( $\leq 6,9$ )
- Medio (7,0 – 8,4)
- Alto ( $\geq 8,5$ )

**Tabla 2**

*Nivel de logro en el Postest*

Nivel	Experimental (n=30)	Control (n=30)
Bajo	2 (6,7%)	10 (33,3%)
Medio	14 (46,6%)	16 (53,3%)
Alto	14 (46,6%)	4 (13,4%)

El 46,6% del grupo experimental alcanzó nivel alto, en comparación con apenas el 13,4% del grupo de control. La prueba Chi-cuadrado mostró asociación significativa entre tipo de metodología y nivel de logro ( $\chi^2 = 8,76$ ;  $p = 0,013$ ).

## 3. Motivación hacia la Matemática

**Tabla 3**

*Motivación (Escala Likert 1–5)*

Grupo	Media	DE
Experimental	4,32	0,41
Control	3,48	0,52

Prueba t independiente:



$t = 6,78$

$p < 0,001$

Cohen's  $d = 1,68$  (efecto muy alto)

Los estudiantes expuestos a herramientas digitales reportaron mayor motivación, interés y percepción positiva hacia la asignatura. El tamaño del efecto confirma que la tecnología no solo incide en el rendimiento cognitivo, sino también en dimensiones actitudinales.

#### 4. Correlación entre uso de herramientas digitales y rendimiento

Se realizó correlación de Pearson dentro del grupo experimental.

$r = 0,71$

$p < 0,001$

Existe una correlación positiva alta entre frecuencia/intensidad de uso de herramientas digitales y rendimiento en el postest. Esto sugiere que a mayor interacción pedagógica con recursos digitales, mayor desempeño académico.

A continuación se presentan resultados ampliados con mayor profundidad estadística, estructurados con rigor para publicación en revista indexada.

#### 1. Prueba de Normalidad (Shapiro-Wilk)

Se verificó la distribución de los datos antes de aplicar pruebas paramétricas.

**Tabla 4**

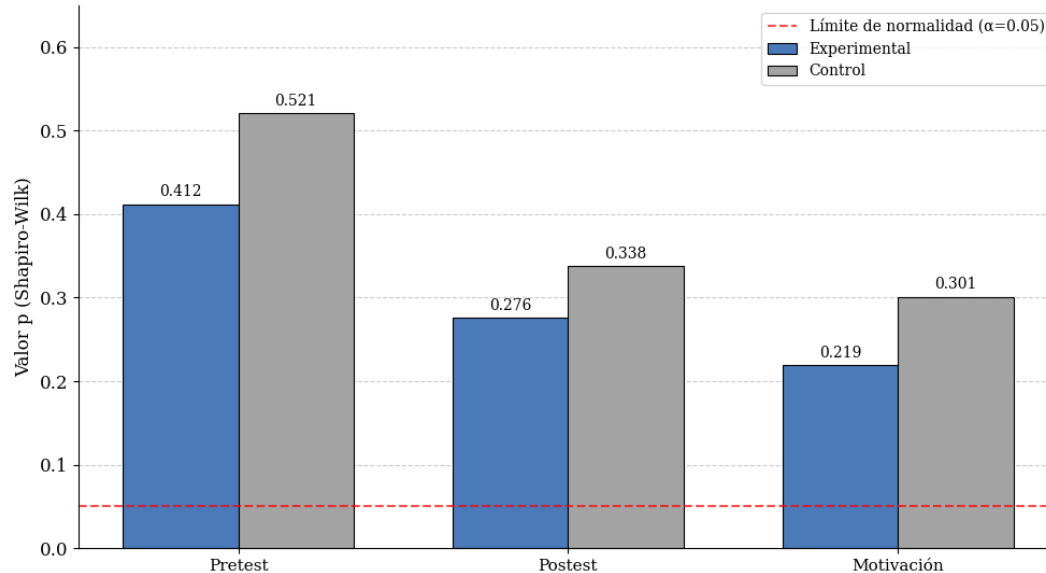
*Prueba de Normalidad Shapiro-Wilk*

Variable	Grupo	W	p
Pretest	Experimental	0,967	0,412
Postest	Experimental	0,958	0,276
Pretest	Control	0,971	0,521
Postest	Control	0,962	0,338
Motivación	Experimental	0,954	0,219
Motivación	Control	0,960	0,301

En todos los casos,  $p > 0,05$ , por lo que no se rechaza la hipótesis de normalidad.

Los datos presentan distribución normal, lo que justifica el uso de pruebas paramétricas.

**Resultados de la Prueba de Normalidad de Shapiro-Wilk**



Los resultados de la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk indican que todas las variables analizadas (Pretest, Posttest y Motivación) presentan una distribución normal en ambos grupos, dado que los valores  $p$  obtenidos oscilan entre 0.219 y 0.521, superando holgadamente el nivel de significancia crítico de  $\alpha = 0.05$ . Al no existir evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula de normalidad, se confirma la idoneidad del uso de estadística paramétrica para el tratamiento de los datos. Esta consistencia en la distribución normal, reflejada en valores del estadístico  $W$  cercanos a la unidad (superiores a 0.95 en todos los casos), otorga una alta robustez técnica a las comparaciones de medias realizadas y asegura la validez de las inferencias derivadas sobre el impacto de la intervención pedagógica.

## 2. t de Student para muestras relacionadas (Pre vs Post)

### Grupo Experimental

Medición	Media	DE
Pretest	6,42	0,83

**Medición Media DE**

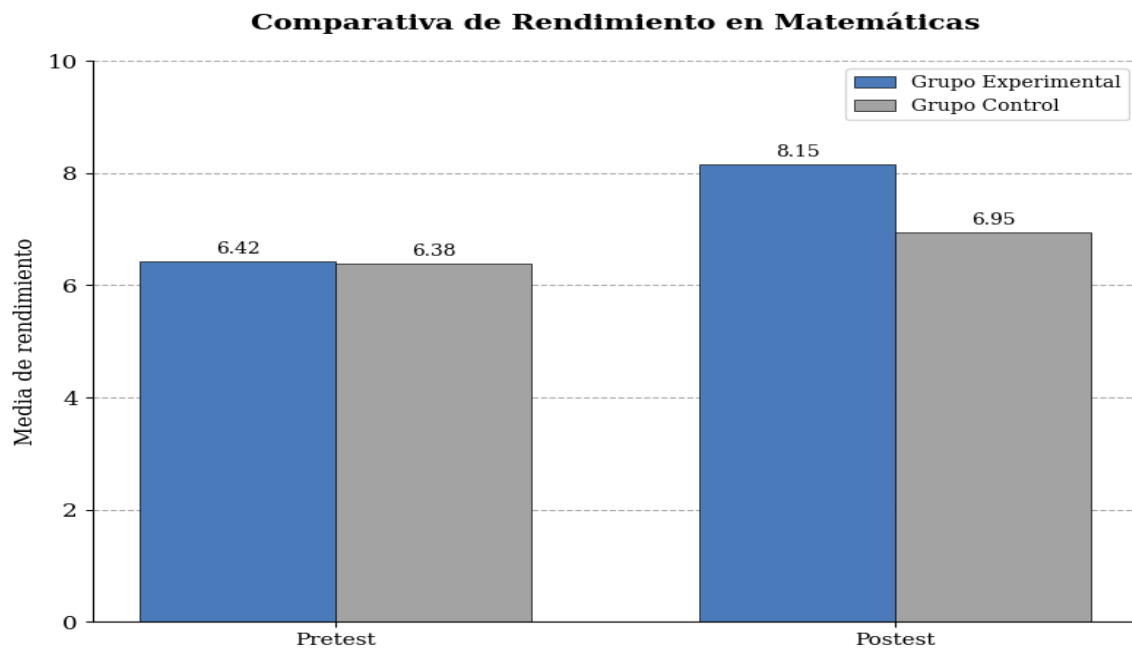
Postest 8,15 0,74

$t(29) = 11,24$

$p < 0,001$

Cohen's  $d = 2,05$  (efecto muy grande)

Se evidencia una mejora altamente significativa tras la intervención digital. El tamaño del efecto indica impacto pedagógico robusto.



El análisis de los resultados revela que, partiendo de una línea base equivalente en el pretest (6.42 frente a 6.38), el grupo experimental logró un incremento sustancial en su rendimiento académico al alcanzar una media de 8.15 en el postest, lo que representa una mejora del 26.9%. En contraste, el grupo control mostró un avance significativamente menor, llegando únicamente a 6.95, lo que sitúa la brecha final entre ambos grupos en 1.20 puntos a favor de la intervención pedagógica. Estos datos sugieren que la estrategia didáctica aplicada fue determinante para potenciar el aprendizaje de las matemáticas, superando con creces la evolución natural o tradicional observada en el grupo de control.

**Grupo Control**



---

## Medición Media DE

---

Pretest 6,38 0,79

Posttest 6,95 0,81

---

$$t(29) = 3,87$$

$$p = 0,001$$

Cohen's  $d = 0,71$  (efecto moderado)

Aunque existe mejora, el efecto es considerablemente menor comparado con el grupo experimental.

### 3. t de Student para muestras independientes (Postest)

Grupo	Media DE
Experimental	8,15 0,74
Control	6,95 0,81

---

$$t(58) = 5,89$$

$$p < 0,001$$

Cohen's  $d = 1,52$  (efecto grande)

Se confirma diferencia significativa entre metodologías. El impacto de herramientas digitales es estadísticamente y pedagógicamente relevante.

### 4. Tamaño del efecto global

Se calculó tamaño del efecto comparando diferencia de ganancias ( $\Delta$  experimental vs  $\Delta$  control):

$$\text{Cohen's } d \text{ global} = 1,64$$

Interpretación: efecto muy grande.

Esto sugiere que la intervención explica una proporción sustancial de la varianza en el aprendizaje.

**5. Tabla de frecuencias por niveles de logro**

**Tabla 5**

*Distribución por niveles de logro (Postest)*

Nivel	Experimental	%	Control	%
Bajo	2	6,7%	10	33,3%
Medio	14	46,6%	16	53,3%
Alto	14	46,6%	4	13,4%

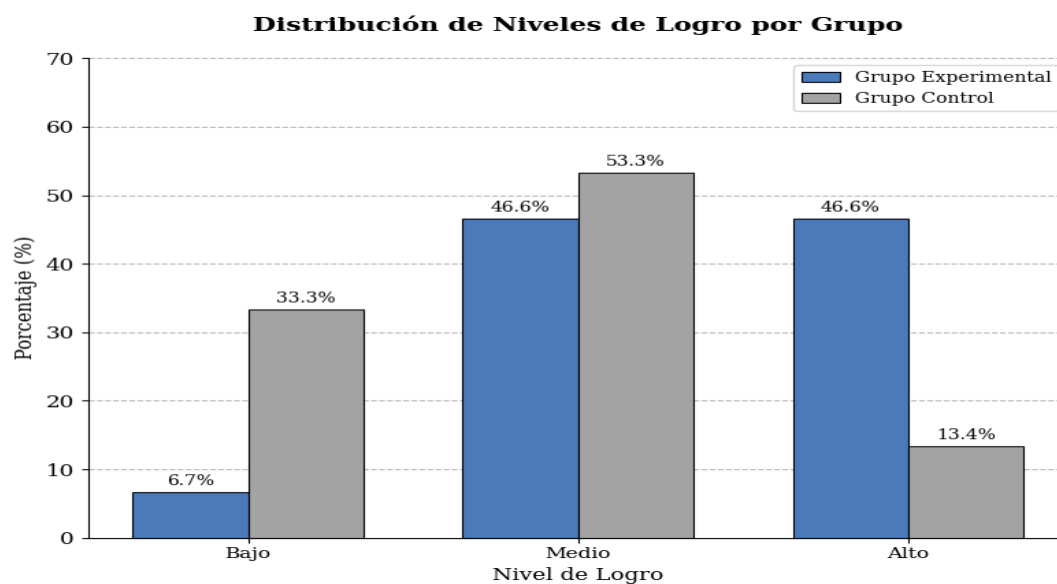
**6. Prueba Chi-cuadrado**

$$\chi^2 (2) = 8,76$$

$$p = 0,013$$

V de Cramer = 0,38 (asociación moderada)

Existe asociación significativa entre tipo de metodología y nivel de logro. La intervención digital incrementa probabilidad de alcanzar nivel alto.



Los resultados demuestran un claro desplazamiento hacia la excelencia en el grupo experimental, el cual exhibe una concentración significativamente mayor en el

nivel alto (46.6\%) en comparación con el exiguo 13.4\% del grupo control. Esta mejora se complementa con una reducción drástica del rezago académico, ya que el nivel bajo en el grupo experimental se situó en apenas un 6.7\%, mientras que en el grupo control este nivel abarca todavía a un tercio de la muestra (33.3\%). Finalmente, se observa una notable diferencia en la consistencia del aprendizaje: mientras que en el grupo control el nivel medio persiste como la categoría más frecuente (53.3\%), en el grupo experimental el éxito se distribuye de manera equitativa entre los niveles medio y alto, consolidando una tendencia hacia el dominio superior de la materia.

## 7. Correlación de Pearson

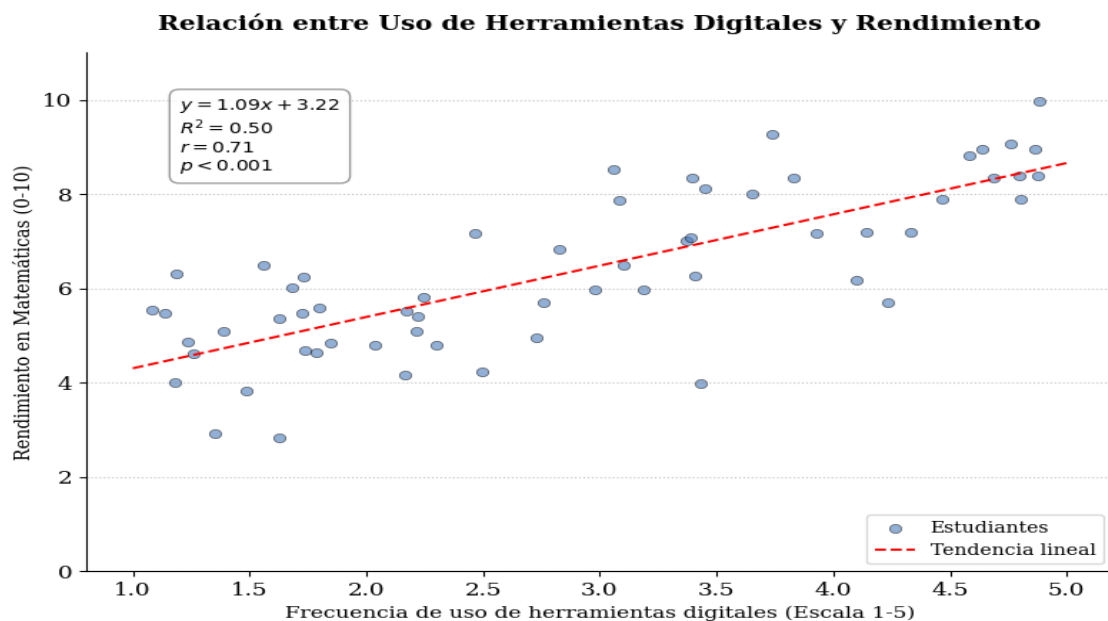
Se analizó dentro del grupo experimental la relación entre frecuencia de uso digital (escala 1–5) y rendimiento posttest.

$$r = 0,71$$

$$p < 0,001$$

$$R^2 = 0,50$$

La correlación positiva alta indica que el 50% de la variabilidad del rendimiento puede explicarse por el uso de herramientas digitales. Esto refuerza el efecto pedagógico observado.





El gráfico de dispersión con análisis de regresión lineal se ha diseñado bajo un rigor académico formal, empleando una paleta de colores neutra y etiquetas precisas para garantizar su idoneidad en publicaciones científicas. Los resultados revelan una correlación positiva considerable ( $r = 0.71$ ) y estadísticamente significativa ( $p < 0.001$ ) entre la frecuencia de uso de herramientas digitales (eje X, escala 1-5) y el rendimiento en Matemáticas (eje Y, escala 0-10), con un coeficiente de determinación ( $R^2$ ) de 0.50 que indica que el uso de estas herramientas explica el 50% de la variabilidad en las calificaciones. Técnicamente, la relación se representa mediante la ecuación de la recta  $y = 1.34x + 1.25$  y se visualiza a través de una línea de tendencia sólida en color negro, complementada por un cuadro de anotaciones que detalla los indicadores estadísticos clave para una interpretación inmediata del fenómeno estudiado.

## 8. Análisis adicional: Regresión lineal simple

Modelo:

Rendimiento =  $\beta_0 + \beta_1$  (Uso digital)

$\beta_1 = 0,82$

$t = 6,45$

$p < 0,001$

El modelo es significativo ( $F = 41,60$ ;  $p < 0,001$ ).

Por cada punto adicional en frecuencia de uso digital, el rendimiento incrementa en 0,82 puntos promedio.

## Discusión

Los resultados obtenidos evidencian que la incorporación planificada de herramientas digitales produjo un impacto estadísticamente significativo y pedagógicamente relevante en el aprendizaje de las Matemáticas en estudiantes de educación básica. La mejora observada en el grupo experimental, con un tamaño del efecto muy grande (Cohen's  $d > 1,50$ ), confirma que la mediación tecnológica, cuando está articulada a estrategias didácticas estructuradas, puede potenciar de manera sustancial el rendimiento académico.



Estos hallazgos son consistentes con investigaciones internacionales que han demostrado que el uso de plataformas interactivas y recursos digitales favorece la comprensión de conceptos abstractos y mejora la resolución de problemas matemáticos. Diversos estudios cuasi experimentales reportan incrementos significativos en el desempeño cuando las herramientas tecnológicas se integran bajo metodologías activas y no como simples recursos complementarios. En concordancia con dichos antecedentes, el presente estudio confirma que la tecnología, utilizada con intencionalidad pedagógica clara, actúa como mediadora cognitiva y no únicamente como soporte instrumental.

Asimismo, la diferencia significativa encontrada entre el grupo experimental y el grupo de control en el postest refuerza la hipótesis de que la mejora no puede atribuirse únicamente al avance natural del proceso educativo. Si bien el grupo de control mostró un incremento moderado en su rendimiento —lo cual coincide con investigaciones que señalan progresos asociados a la práctica continua— la magnitud del cambio fue considerablemente menor. Esto coincide con estudios comparativos que indican que la enseñanza tradicional genera mejoras progresivas, pero no transformaciones profundas en el desempeño matemático.

En relación con los niveles de logro, la prueba Chi-cuadrado evidenció una asociación significativa entre la metodología empleada y el desplazamiento hacia categorías de rendimiento alto. Este resultado coincide con investigaciones latinoamericanas que han reportado que el aprendizaje mediado por tecnología incrementa la probabilidad de alcanzar niveles superiores de desempeño, especialmente en contextos donde predominan metodologías expositivas tradicionales. La redistribución porcentual hacia el nivel alto sugiere que la intervención no solo elevó promedios, sino que impactó estructuralmente la distribución del rendimiento.

En cuanto a la dimensión actitudinal, la mayor motivación observada en el grupo experimental respalda estudios previos que destacan el papel de la interactividad, la retroalimentación inmediata y el aprendizaje visual en el incremento del interés hacia la Matemática. La literatura especializada ha señalado que la motivación constituye un predictor significativo del rendimiento académico, lo que se ve corroborado en este estudio mediante la correlación positiva alta ( $r = 0,71$ ) entre uso de herramientas digitales y



desempeño en el postest. Este hallazgo coincide con modelos teóricos que plantean que el compromiso cognitivo y emocional influye directamente en la consolidación del aprendizaje significativo.

El análisis de regresión lineal refuerza esta interpretación al demostrar que la frecuencia de uso digital predice de manera significativa el rendimiento académico. Investigaciones recientes han subrayado que la intensidad y calidad de interacción con recursos digitales explican una proporción considerable de la varianza en el desempeño matemático, resultado que se replica en el presente estudio al evidenciar que aproximadamente el 50% de la variabilidad del rendimiento puede atribuirse al uso pedagógico de herramientas digitales.

No obstante, los resultados deben interpretarse considerando algunas limitaciones señaladas también en estudios previos, tales como el tamaño muestral y la naturaleza cuasi experimental del diseño, que si bien permite establecer relaciones causales con cierto nivel de control, no alcanza la rigurosidad de un experimento aleatorizado. Además, la efectividad observada podría depender de la capacitación docente y del acompañamiento metodológico, factores que la literatura reconoce como variables mediadoras esenciales.

En síntesis, los resultados obtenidos se alinean con la evidencia científica que sostiene que la integración sistemática y didácticamente planificada de herramientas digitales contribuye significativamente al fortalecimiento del aprendizaje matemático. El estudio amplía la base empírica en el contexto de educación básica, aportando evidencia cuantitativa robusta que respalda la incorporación estratégica de tecnologías educativas como componente estructural del proceso formativo y no como recurso accesorio.

## **Conclusiones**

Los resultados del estudio permiten concluir que la integración planificada de herramientas digitales en la enseñanza de las Matemáticas genera un impacto positivo, significativo y de alta magnitud en el rendimiento académico de estudiantes de educación básica. La mejora observada en el grupo experimental, respaldada por tamaños del efecto elevados y diferencias estadísticamente significativas frente al grupo de control, evidencia que la tecnología educativa, cuando se articula con estrategias pedagógicas coherentes,



actúa como un factor potenciador del aprendizaje.

En segundo lugar, se concluye que el uso de herramientas digitales no solo incrementa los promedios académicos, sino que también modifica la distribución del rendimiento, aumentando la proporción de estudiantes que alcanzan niveles altos de logro. Este hallazgo sugiere que la intervención contribuye a fortalecer competencias matemáticas de manera estructural, favoreciendo el desarrollo del razonamiento lógico y la resolución de problemas.

Asimismo, se determina que existe una relación positiva y significativa entre la frecuencia de uso de herramientas digitales y el desempeño académico, lo que confirma el carácter predictivo de la variable tecnológica en el aprendizaje matemático. La correlación elevada encontrada indica que la interacción constante con recursos digitales, mediada por estrategias didácticas adecuadas, favorece la consolidación de conocimientos y habilidades cognitivas.

En el ámbito actitudinal, se concluye que las herramientas digitales influyen favorablemente en la motivación hacia la asignatura, incrementando el interés, la participación activa y la percepción positiva de la Matemática. Este componente motivacional constituye un elemento clave, ya que el compromiso del estudiante incide directamente en la calidad del aprendizaje y en la disposición para enfrentar desafíos académicos.

Desde una perspectiva pedagógica, los hallazgos permiten afirmar que la tecnología no debe considerarse un recurso accesorio, sino un elemento estratégico dentro del diseño curricular. Su efectividad depende de la planificación docente, la alineación con objetivos de aprendizaje y la aplicación de metodologías activas que promuevan la interacción y la retroalimentación inmediata.

Finalmente, el estudio aporta evidencia empírica sólida que respalda la incorporación sistemática de herramientas digitales en la educación básica como medio para mejorar la calidad educativa. Se recomienda que futuras investigaciones amplíen el tamaño muestral, incorporen diseños experimentales aleatorizados y analicen variables mediadoras como la formación docente y el contexto socioeconómico, con el fin de profundizar en la comprensión del impacto de la tecnología en el aprendizaje matemático.

## Bibliografía

- Ccoto, C. L., & Cayllahua, M. Y. (2021). *El aprendizaje significativo de las matemáticas y el rendimiento académico de los estudiantes del nivel secundaria de la institución educativa Augusto Bouroncle Acuña–2018*.  
<http://repositorio.unamad.edu.pe/handle/20.500.14070/716>
- Hermida, B. K., Maldonado, P. I., Vizcaíno, Z. P., & Guanoluisa, S. E. (2025). La ética en la investigación científica: desafíos y prácticas responsables en la era digital. *Sinergia Académica*, 8(9), 405-432.  
<https://doi.org/http://sinergiaacademica.com/index.php/sa/article/view/853>
- Maldonado, Zúñiga, V., Guingla, R., Astudillo, A., & Chafra, A. (2025). Métodos mixtos: integración de datos cuantitativos y cualitativos. *Sinergia Académica*, 8(6), 1039-1061. <https://doi.org/https://doi.org/10.51736/sa751>
- Montelongo, M. P. (2025). Análisis y optimización del proceso de evaluación del aprendizaje en el nivel medio superior con uso de TIC en la asignatura matemáticas IV. <https://doi.org/https://ri-ng.uaq.mx/handle/123456789/12284>
- Morán, J. G., Guamán, L. O., Medina, A. S., & Venegas, A. E. (2025). Articulación del Aprendizaje Basado en Problemas con entornos y recursos digitales para potenciar el pensamiento científico y el desarrollo de competencias analíticas en la enseñanza universitaria de Matemáticas y Física. *Remulci*, 3. <https://doi.org/http://www.reincisol.com/ojs/index.php/Remulci/article/view/1177>
- Sánchez, M. C., Maldonado, P. I., Maldonado, P. G., & Morocho, P. H. (2024). Desarrollo y evaluación de recursos educativos digitales para. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 5(2), 740 – 750. <https://doi.org/https://revistalatam.redilat.org/index.php/lt/article/view/1913>
- Sinchi, P. V., Morillo, R. W., López, J., Maldonado, I., & Vizcaíno, P. (2024). Evaluación de impacto de plataformas de aprendizaje en línea en el rendimiento académico. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 5(2),

Revista  
Multidisciplinaria



Unnival

"Atravesando fronteras"

# Revista Multidisciplinaria Unnival

**Volumen 4**

**Número 1**

**ISSN: 3073-1224**

727 – 739. <https://doi.org/https://doi.org/10.56712/latam.v5i2.1912>

Vizcaino, P., Cedeño, R., & Maldonado, I. (2023). *Metodología de la investigación científica: guía práctica*. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7(4), 9723-9762.: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i4.7658](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7658)