

VOL. 2, NÚM 1

ISSN-L:3091-1893

doi 10.63803

PRISMA JOURNAL

Tecnologías de la Información y Comunicación en el rendimiento académico en el aprendizaje de las Matemáticas de estudiantes de Bachillerato ecuatoriano

Information and Communication Technologies in Academic Performance in the Learning of Mathematics Among Ecuadorian High School Students



Diana Cleotilde Velásquez Martínez

diana-c.velasquez-m@up.ac.pa

Universidad de Panamá

Panamá, Panamá



Gestión editorial

- Fecha de recepción (Received): 16 de enero de 2026.
- Fecha de aceptación (Accepted): 13 de febrero de 2026.
- Fecha de publicación (Published online): 19 de febrero de 2026.

DOI: <https://doi.org/10.63803/prisma.v2n1.09>

2026

Tecnologías de la Información y Comunicación en el rendimiento académico en el aprendizaje de las Matemáticas de estudiantes de Bachillerato ecuatoriano

Information and Communication Technologies in Academic Performance in the Learning of Mathematics Among Ecuadorian High School Students

Resumen	Palabras clave
<p>Resignificar la educación matemática en el nivel de bachillerato es fundamental para transformar esta área de formación y ciencia en un entorno más ameno, significativo y conectado con la realidad. Este proceso requiere integrar metodologías que promuevan el aprendizaje basado en competencias tecnológicas, permitiendo a los estudiantes abordar problemas reales de manera crítica y práctica. Al incorporar herramientas digitales y recursos innovadores como mediadores del conocimiento, se fomenta no solo la comprensión conceptual, sino también el desarrollo de habilidades aplicables en contextos cotidianos y profesionales. Razón por la cual, la presente investigación surgió como objetivo, analizar el impacto de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el rendimiento académico de la asignatura matemáticas en los estudiantes de Bachillerato en Ecuador. Metodológicamente concurre en un enfoque cuantitativo, orientado sobre la estructura de una investigación correlacional, enmarcada en un diseño no experimental. La muestra estuvo conformada por 6 directivos, 30 docentes y 684 estudiantes pertenecientes a instituciones educativas del Cantón Baba, provincia Los Ríos, Ecuador. Los instrumentos aplicados fueron dos cuestionarios tipo Likert. El cálculo de coeficiente de Confiabilidad Alfa de Cronbach arrojó una proporción de 0,99 para ambos instrumentos, considerados altamente confiables. Los resultados del análisis evidencian un coeficiente de correlación positivo moderado ($r = 0.65$), lo que sugiere que el uso adecuado de las TIC tiene un impacto significativo en el aprendizaje y desempeño en matemáticas. Para el análisis estadístico se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson, con un nivel de significancia del 95%.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnología de la Información y Comunicación • Rendimiento Académico • Asignatura Matemática

Abstract	Keywords
<p>Redefining mathematics education at the high school level is fundamental to transforming this area of study and science into a more engaging, meaningful, and relevant learning environment. This process requires integrating methodologies that promote learning based on technological competencies, enabling students to address real-world problems critically and practically. By incorporating digital tools and innovative resources as mediators of knowledge, not only is conceptual understanding fostered, but also the development of skills applicable in everyday and professional contexts. Therefore, this research aimed to analyze the impact of Information and Communication Technologies (ICTs) on the academic performance of high school students in mathematics in Ecuador. Methodologically, this study employs a quantitative approach, structured as a correlational investigation within a non-experimental design. The sample consisted of 6 administrators, 30 teachers, and 684 students from educational institutions in the Baba Canton, Los Ríos Province, Ecuador. Two Likert-type questionnaires were used as data collection instruments. Cronbach's alpha reliability coefficient was calculated to be 0.99 for both instruments, indicating high reliability. The results of the analysis show a moderate positive correlation coefficient ($r = 0.65$), suggesting that the appropriate use of ICT has a significant impact on learning and performance in mathematics. Pearson's correlation coefficient was used for statistical analysis, with a significance level of 95%.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Information and Communication Technology • Academic Performance • Mathematics Subject

Citar (APA7): Velásquez Martínez, D. C. (2026). Tecnologías de la Información y Comunicación en el rendimiento académico en el aprendizaje de las Matemáticas de estudiantes de Bachillerato ecuatoriano. Prisma Journal, 2(1), 86–93. <https://doi.org/10.63803/prisma.v2n1.09>

Introducción

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) han transformado de manera significativa los entornos educativos contemporáneos, redefiniendo los procesos de enseñanza y aprendizaje a través de recursos digitales interactivos y entornos virtuales dinámicos (Ara, 2018). En las últimas décadas, la incorporación de herramientas tecnológicas en el aula ha permitido transitar de modelos tradicionales centrados en la transmisión de contenidos hacia enfoques pedagógicos más activos, colaborativos y orientados al desarrollo de competencia (UNESCO, 2015)

En el contexto del Bachillerato en Ecuador, la integración de las TIC ha adquirido especial relevancia en asignaturas fundamentales como las Matemáticas, disciplina que históricamente ha presentado dificultades asociadas a su nivel de abstracción y complejidad conceptual. Diversas investigaciones han demostrado que el uso pedagógico de plataformas digitales, simuladores matemáticos y software interactivo favorece la visualización de conceptos abstractos y fortalece el razonamiento lógico y la resolución de problemas (OECD, 2022); (Tamim, 2011). Asimismo, (L. A. Schindler, 2017) señalan que la tecnología educativa incrementa el compromiso estudiantil cuando su implementación responde a una planificación didáctica estructurada.

El uso de las TIC en el aula permite a los docentes implementar metodologías más dinámicas e interactivas que fomentan la participación activa del estudiante y potencian el aprendizaje autorregulado (Zimmerman, 2022). Desde una perspectiva sociocultural, (Vygotsky, 1978) sostiene que las herramientas mediadoras —entre ellas las tecnológicas— cumplen un papel fundamental en la construcción del conocimiento, al facilitar la interacción entre el estudiante, el contenido y el contexto.

En Ecuador, las políticas públicas han impulsado procesos de digitalización educativa con el propósito de fortalecer la infraestructura tecnológica y promover la capacitación docente. Sin embargo, el impacto real de estas iniciativas depende de factores estructurales como el acceso equitativo a dispositivos, conectividad y competencia digital del profesorado (Redecker, 2017); (UNESCO, 2023). (Frank, 2003) advierten que la mera disponibilidad tecnológica no garantiza mejoras en el rendimiento académico, sino que es necesario un ecosistema institucional que favorezca su integración pedagógica efectiva.

En este sentido, aunque las TIC representan una oportunidad para resignificar la enseñanza de las Matemáticas y mejorar el rendimiento académico, su implementación enfrenta desafíos asociados a la brecha digital y a la necesidad de formación continua del docente. Además, la autoeficacia académica del estudiante —entendida como la creencia en su propia capacidad para aprender— puede influir en el aprovechamiento de los recursos tecnológicos (Bandura, 1997)

Bajo este marco teórico, el presente estudio tiene como objetivo analizar la relación entre el uso pedagógico de las Tecnologías de la Información y Comunicación y el rendimiento académico en Matemáticas de estudiantes de Bachillerato pertenecientes a cinco instituciones educativas del cantón Baba, Ecuador. La investigación se desarrolla bajo un enfoque cuantitativo no experimental, de alcance descriptivo-correlacional. El artículo se estructura en cuatro apartados: introducción, metodología, resultados y discusión, seguidos de las conclusiones y referencias bibliográficas.

Metodología

De acuerdo con la naturaleza epistémica del estudio, fundamentada en el diseño metodológico propuesto y condicionada principalmente por el nivel de profundidad que requiere el análisis de la relación entre tecnologías de la información y el rendimiento académico en matemáticas de estudiantes de Bachillerato ecuatorianos, el tipo de investigación adoptado será de tipo exploratorio, descriptivo y correlacional. Cada uno de estos enfoques representa distintos grados de aproximación al conocimiento, permitiendo una mirada integral al fenómeno investigado y aportando evidencia para el cumplimiento de los objetivos y la validación de las hipótesis formuladas.

Siguiendo el planteamiento de (Ramos, 2020), el propósito de un estudio exploratorio radica en examinar un fenómeno poco investigado, que presenta vacíos de información o ambigüedad conceptual. En este sentido, la investigación se propuso indagar de forma preliminar la influencia del uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el rendimiento académico de los estudiantes de matemáticas del nivel de Bachillerato, temática que en el contexto ecuatoriano no ha sido abordada con profundidad desde una perspectiva cuantitativa y sistemática, lo cual justificó la necesidad de realizar una aproximación inicial con fines exploratorios.

Respecto al enfoque descriptivo, (Fayda, 2024) señalan que "buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis" (p. 27). Bajo esta premisa, el presente estudio procuró caracterizar variables como el acceso y usabilidad de las TIC, la competencia digital docente, rendimiento académico y la percepción de los estudiantes sobre el uso de tecnología en clases de matemáticas. A través de esta descripción detallada será posible establecer un panorama contextualizado de los factores involucrados en el rendimiento académico.

Finalmente, el alcance correlacional del estudio se fundamentó en la necesidad de identificar relaciones estadísticas entre las variables consideradas. Mediante el uso de herramientas analíticas como la correlación de Pearson o Spearman y la regresión lineal múltiple, es posible determinar hasta qué punto el uso pedagógico de TIC, las competencias digitales y el acceso a recursos tecnológicos se relacionan significativamente con el rendimiento académico de los estudiantes. Este tipo de análisis permitió formular conclusiones relevantes para el desarrollo de políticas educativas y para sustentar

la hipótesis de que las TIC influyen de manera positiva en el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de Bachillerato.

Resultados

El análisis estadístico permitió determinar la relación entre el uso pedagógico de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y el rendimiento académico en Matemáticas de los estudiantes de Bachillerato.

Los resultados evidenciaron que el 78% de los estudiantes utiliza recursos digitales como plataformas educativas, simuladores matemáticos y videos interactivos como apoyo en el aprendizaje. Asimismo, el 65% de los docentes manifestó integrar herramientas digitales al menos tres veces por semana en sus clases.

El promedio general de calificaciones en Matemáticas fue de 8,2/10.

El coeficiente de correlación de Pearson arrojó un valor de $r = 0,65$, indicando una correlación positiva moderada entre el uso adecuado de las TIC y el rendimiento académico.

Este resultado sugiere que, a mayor integración pedagógica de herramientas tecnológicas, mejores resultados académicos se observan en los estudiantes.

Cuadro 1.

Cálculo de correlación (r)

Variable	Descripción	Datos
Tecnologías de la información y Comunicación	Plataformas y aplicaciones utilizadas para el aprendizaje de las matemáticas	Encuestas a 6 directores y 30 docentes, 684 Estudiantes.
Rendimiento académico de matemáticas en estudiantes de Bachillerato	Nivel de logro alcanzado por los estudiantes en relación con los objetivos curriculares del área	Promedios alcanzados por los estudiantes.

Fuente: Velásquez (2025).

Los datos fueron recopilados durante el primer trimestre del año lectivo 2024-2025. Posteriormente, se aplicaron técnicas estadísticas para calcular el coeficiente de correlación de Pearson, que mide la intensidad y dirección de la relación entre las dos variables.

Se utilizó un cuestionario estructurado para recolectar información sobre el uso de TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como datos sobre el rendimiento académico en matemáticas. Además, se emplearon registros académicos oficiales para medir el desempeño estudiantil. Para el análisis estadístico se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson, con un nivel de significancia del 95%.

El análisis estadístico mostró un coeficiente de correlación positivo moderado ($r = 0.65$) entre el uso de las Tecnologías de la información y comunicación y el rendimiento académico en la asignatura de matemáticas. Esto indica que, si bien existen otros factores que influyen en el rendimiento estudiantil, las prácticas docentes tienen un impacto significativo. Aunque no es un factor determinante único, la implantación de las Tic en el aprendizaje desempeñan un papel fundamental en la construcción de una educación de calidad.

Los resultados obtenidos confirman que el uso pedagógico de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) puede constituirse en un factor relevante para la mejora del rendimiento académico en Matemáticas, siempre que su integración responda a una planificación didáctica estructurada y a objetivos de aprendizaje claramente definidos. Diversas investigaciones han evidenciado que la tecnología, cuando se utiliza con un enfoque pedagógico adecuado, favorece la comprensión conceptual, el razonamiento matemático y la motivación del estudiante (L. A. Schindler, 2017).

Consecuentemente, la gestión pedagógica orientada a la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se concibe como un proceso estratégico mediante el cual los directivos promueven en los docentes la incorporación planificada de herramientas digitales en el currículo para fortalecer el rendimiento académico en Matemáticas. Desde esta perspectiva, no solo se organiza y supervisa la práctica docente, sino que se impulsa el uso de recursos como plataformas virtuales, software matemático interactivo y entornos colaborativos digitales que favorecen el aprendizaje significativo y el desarrollo del pensamiento lógico (UNESCO, 2019). Asimismo, diversas investigaciones evidencian que una adecuada integración pedagógica de las TIC se asocia con mejoras en los resultados académicos cuando estas se utilizan con metodologías activas centradas en la resolución de problemas y la participación estudiantil (OECD, 2022)

Discusión

Los resultados obtenidos evidencian una correlación positiva moderada ($r = 0,65$) entre el uso pedagógico de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y el rendimiento académico en Matemáticas, lo cual confirma la hipótesis planteada en el estudio. Este hallazgo se alinea con la meta-análisis desarrollado por (Tamim R. M., 2011), quien concluye que la tecnología educativa produce un efecto positivo moderado en el aprendizaje cuando su implementación responde a objetivos pedagógicos claramente definidos. Asimismo, coincide con los planteamientos de (UNESCO, 2015), que destacan que la transformación digital en educación debe orientarse hacia la mejora de la calidad y equidad del aprendizaje.

Desde una perspectiva teórica, los resultados pueden interpretarse a la luz del enfoque sociocultural de Lev (Vygotsky, 1978), quien sostiene que las herramientas mediadoras —incluidas las tecnológicas— potencian los procesos cognitivos superiores cuando facilitan la interacción

significativa entre el estudiante y el conocimiento. En este estudio, el uso de plataformas educativas, simuladores matemáticos y recursos multimedia habría actuado como instrumentos de mediación que favorecen la visualización de conceptos abstractos, tradicionalmente complejos en la enseñanza de las matemáticas.

No obstante, si bien el coeficiente obtenido indica una relación estadísticamente significativa, es necesario enfatizar que la correlación no implica causalidad directa. El rendimiento académico es un fenómeno multifactorial en el que intervienen variables como la autoeficacia académica, el contexto socioeconómico, el apoyo familiar y la calidad de la gestión pedagógica. En este sentido, los postulados de (Albert, 1997) sobre la autoeficacia permiten comprender que los estudiantes con mayor confianza en sus capacidades tienden a aprovechar mejor los recursos digitales disponibles, potenciando así su desempeño académico.

De igual manera, los resultados deben analizarse considerando la brecha digital existente en contextos rurales del Ecuador. Aunque el 78% de los estudiantes reportó utilizar recursos digitales, ello no garantiza igualdad en las condiciones de acceso ni en la calidad de la conectividad. Según informes recientes de (UNESCO, 2023), la infraestructura tecnológica y la formación docente continúan siendo factores críticos para lograr una integración efectiva de las TIC en América Latina. Por tanto, el impacto positivo identificado en esta investigación podría ampliarse si se fortalecen políticas públicas orientadas a la equidad tecnológica.

Asimismo, la frecuencia de uso docente (65% integrando TIC al menos tres veces por semana) sugiere un avance en la incorporación pedagógica, pero también evidencia la necesidad de profundizar en la calidad didáctica de dicha integración. Como señalan (L. A. Schindler, 2017), la tecnología incrementa el compromiso estudiantil únicamente cuando se articula con metodologías activas, aprendizaje colaborativo y evaluación formativa. Esto implica que la simple presencia de dispositivos digitales no transforma el aprendizaje; es la mediación pedagógica la que determina su efectividad.

Desde el punto de vista estadístico, un valor de $r = 0,65$ indica una relación moderada-alta dentro de estudios educativos, donde las variables humanas suelen presentar interacciones complejas. Este resultado sugiere que aproximadamente el 42% de la variabilidad del rendimiento académico podría explicarse por la relación con el uso de TIC ($r^2 \approx 0,42$), lo cual representa un aporte significativo en el ámbito educativo. Sin embargo, el porcentaje restante responde a otros factores estructurales y personales que deben ser abordados en futuras investigaciones mediante modelos multivariados o diseños experimentales.

En síntesis, los hallazgos refuerzan la premisa de que la integración pedagógica planificada de las TIC constituye un elemento estratégico para resignificar la enseñanza de las Matemáticas en el Bachillerato ecuatoriano, aunque su efectividad depende de un ecosistema institucional que articule infraestructura, capacitación docente y liderazgo directivo.

Conclusión

Los resultados del presente estudio permiten afirmar, con base en evidencia empírica, que existe una relación estadísticamente significativa y positiva moderada ($r = 0,65$; $p < 0,05$) entre el uso pedagógico de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y el rendimiento académico en Matemáticas en estudiantes de Bachillerato del cantón Baba, Ecuador. Este hallazgo confirma la hipótesis planteada y se alinea con estudios internacionales que reportan efectos positivos moderados del uso educativo de la tecnología cuando su integración responde a criterios pedagógicos estructurados y no meramente instrumentales, tal como evidencian (Tamim R. M., 2011) (UNESCO, 2015)

Desde una perspectiva analítica, el coeficiente de determinación ($r^2 \approx 0,42$) sugiere que aproximadamente el 42% de la variabilidad del rendimiento académico en Matemáticas podría estar asociada con el uso pedagógico de las TIC, lo cual representa un impacto relevante dentro del campo educativo, donde las variables humanas y contextuales interactúan de manera compleja. No obstante, el porcentaje restante confirma el carácter multifactorial del rendimiento académico, en concordancia con los planteamientos de (Albert, 1997), quien sostiene que factores como la autoeficacia influyen significativamente en el desempeño estudiantil y en el aprovechamiento de recursos tecnológicos.

Asimismo, los hallazgos respaldan el enfoque sociocultural de Lev Vygotsky (Vygotsky, 1978), al evidenciar que las herramientas digitales pueden actuar como mediadores cognitivos que facilitan la comprensión de conceptos matemáticos abstractos, fortaleciendo el razonamiento lógico y la resolución de problemas cuando se integran en entornos de aprendizaje colaborativos y contextualizados.

Sin embargo, los resultados también ponen de manifiesto que la mera disponibilidad de infraestructura tecnológica no garantiza mejoras automáticas en el rendimiento académico. Tal como señalan los informes de la (OECD, 2022) y la (UNESCO, 2023), el impacto de la digitalización educativa depende de condiciones estructurales como la conectividad, la equidad en el acceso, la formación continua del profesorado y el liderazgo directivo orientado a la innovación pedagógica. En este sentido, la gestión institucional emerge como un componente estratégico para consolidar ecosistemas digitales sostenibles que potencien el aprendizaje significativo.

En términos prácticos, la investigación aporta evidencia para el diseño de posteriores investigaciones o el diseño de políticas educativas que prioricen la formación docente en competencia digital y metodologías activas, la planificación curricular articulada con recursos tecnológicos pertinentes, y la reducción de brechas digitales en contextos rurales. Igualmente, se recomienda que futuras investigaciones adopten diseños experimentales o modelos multivariados que permitan profundizar en la relación causal entre variables y explorar el peso relativo de factores psicosociales y contextuales.

Referencias

- Albert, B. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. W. H. Freeman and Company.
- Ara. (2018). *La escuela digital: Los retos de la innovación educativa*. Editorial Síntesis.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. W. H. Freeman and Company.
- Fayda, S. &. (2024).
- Frank, Y. Z. (2003). Integración tecnológica desde una perspectiva ecológica. *American Educational Research Journal*.
- L. A. Schindler, G. J. (2017). Computer-based technology and student engagement: A critical review of the literature. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*.
- OECD. (2022). <https://www.oecd.org/>.
- Ramos, C. A. (2020). Los alcances de una investigación. *CienciAmérica*.
- Redecker, C. (2017). Informe técnico (Marco europeo de competencia digital docente). Publications Office of the European Union.
- Tamim, R. M. (2011). What forty years of research says about the impact of technology on learning: A second-order meta-analysis and validation study. *What forty years of research says about the impact of technology on learning: A second-order meta-analysis and validation study*.
- Tamim, R. M. (2011). What forty years of research says about the impact of technology on learning: A second-order meta-analysis and validation study. (págs. 4-28). American Educational Research Association.
- UNESCO. (2015). *Informe Oficial*.
- UNESCO. (2019). <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000371024>
- UNESCO. (2023). *Tecnología en educación y políticas públicas*.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Teoría sociocultural y mediación del aprendizaje*. Harvard University Press.
- Zimmerman, B. J. (2022). *Aprendizaje autorregulado*. Theory Into Practice.