

El impacto de las herramientas tecnológicas en el aprendizaje de las matemáticas

DOI: <https://doi.org/10.53358/ecosacademia.v10i19.983>

eolocation-id: **e983**

Citación:

Narvárez-Pinango, M., Pozo-Revelo, D., & Álvarez-Tinajero, N. (2024). El impacto de las herramientas tecnológicas en el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Ecos De La Academia*, 10(19): e983, 1-15. <https://doi.org/10.53358/ecosacademia.v10i19.983>

Enlace al registro del repositorio Universidad Técnica del Norte:

<http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/13649>

Versión del documento:

Artículo (versión de publicación)

Creative Commons:

Esta revista está bajo una licencia de <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



© 2024 Los Autores

Políticas de acceso y reuso

La revista proporciona acceso libre inmediato a su contenido, siguiendo la corriente epistemológica que estudia el origen histórico y el valor del conocimiento considerándolo como un bien público. La revista es distribuida bajo los términos de la licencia de Reconocimiento de Creative Commons, que permite la explotación sin restricciones por cualquier medio siempre que se cite la fuente, el autor y se mantenga este aviso, por tanto, el usuario podrá leer, descargar, copiar, distribuir, imprimir, buscar o vincular a los textos completos de estos artículos, rastrearlos para indexarlos, pasarlos como datos al software o utilizarlos para cualquier otro fin lícito, sin barreras financieras, legales o técnicas, con el objetivo de apoyar a un mayor intercambio global de conocimiento y la ciencia.

Revista Ecos de la Academia está comprometida con el sistema de publicación en abierto Open Access, asegurando el acceso libre a los resultados de las investigaciones con el máximo de visibilidad para los trabajos publicados. Esto significa que la revista proporciona acceso sin restricciones a todo su contenido desde el momento de su publicación electrónica.

Las obras que se publican están sujetas a los siguientes términos:

- Las obras se publican en la edición electrónica de la revista bajo una licencia <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> (CC BY-NC-SA 4.0 ES). Se pueden copiar, usar, difundir, transmitir y exponer públicamente, siempre que: i) se cite la autoría y la fuente original de su publicación (revista, editorial y URL de la obra); ii) no se usen para fines comerciales; iii) se mencione la existencia y especificaciones de esta licencia de uso. En lo referente al Copyright, los autores transfieren los derechos de publicación a la revista en todos sus formatos y medios digitales.



El impacto de las herramientas tecnológicas en el aprendizaje de las matemáticas

Impact of Technological Tools on Mathematics Learning

Miguel Narváez-Pinango

Unidad Educativa Teodoro Gómez de la Torre
angel.narvaez@educacion.gob.ec
Ibarra, Imbabura, Ecuador
<https://orcid.org/0000-0003-3234-4820>

Nevy Álvarez-Tinajero

Universidad Técnica del Norte
nmalvarez@utn.edu.ec
Ibarra, Imbabura, Ecuador
<https://orcid.org/0000-0002-1220-2713>

Diego Pozo-Revelo

Unidad Educativa Ana Luisa Leoro
diego.pozo@educacion.gob.ec
Ibarra, Imbabura, Ecuador
<https://orcid.org/0000-0002-17359429>

Resumen

El uso de las TIC ha demostrado tener un impacto positivo en las experiencias de aprendizaje de los estudiantes, proporcionando acceso a diversas fuentes de conocimiento, facilitando la interacción con conceptos matemáticos y promoviendo la participación en el proceso de aprendizaje. El objetivo del presente estudio es determinar la relación entre el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) por parte de los estudiantes de bachillerato en el proceso de aprendizaje de las matemáticas. La investigación es no experimental, de tipo descriptivo y correlacional; se obtuvo en el instrumento un Alfa de Cronbach de 0,8 el cual se aplicó a 1822 estudiantes de bachillerato del cantón Ibarra; para el análisis estadístico se aplicó la prueba U de Mann-Whitney y la prueba H de Kruskal-Wallis. Se encontraron correlaciones significativas con un 95% de confiabilidad entre el uso de TIC por parte de los estudiantes para el aprendizaje de las matemáticas. Las relaciones significativas entre el uso de las TIC para el aprendizaje de las matemáticas y el género, la autoidentificación étnica y el gusto por las matemáticas ponen de relieve la necesidad de enfoques inclusivos y específicos para la integración de las TIC en la educación matemática.

Palabras clave: matemáticas; herramientas tecnológicas; aprendizaje; impacto

Investigación/Research

Financiación / Fundings
Sin financiación

Correspondencia / Correspondence
angel.narvaez@educacion.gob.ec

Recibido / Received: 14/12/2023
Revisado / Revised: 20/12/2023
Aceptado / Accepted: 23/02/2024
Publicado / Published: 22/03/2024

Cita recomendada:

Narváez-Pinango, M., Pozo-Revelo, D., & Álvarez-Tinajero, N. (2024). El impacto de las herramientas tecnológicas en el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Ecos De La Academia*, 10(19): e983, 1-15. <https://doi.org/10.53358/ecosacademia.v10i19.983>

DOI: <https://doi.org/10.53358/ecosacademia.v10i19.983>

eolocation-id: e983

ISSN

Edición impresa: 1390-969X
Edición en línea: 2550-6889

Abstract

The use of ICT has demonstrated a positive impact on students' learning experiences, providing access to diverse sources of knowledge, facilitating interaction with mathematical concepts and promoting participation in the learning process. This study is aimed to determine the relationship between the use of information and communication technologies (ICT) by high school students in the mathematics learning process. The research is non-experimental, descriptive and correlational; A Cronbach's Alpha of 0.8 was obtained in the instrument, which was applied to 1822 high school students from the Ibarra canton; For statistical analysis, the Mann-Whitney U test and the Kruskal-Wallis H test were applied. Significant correlations with 95% reliability were found between the use of ICT by students for learning mathematics. The significant relationships between the use of ICT for mathematics learning and gender, ethnic self-identification and interest in mathematics highlight the need for inclusive and specific approaches to the integration of ICT in mathematics education.

Keywords: Mathematics; tools technological; learning; impact

Introducción

La incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la pedagogía de las Matemáticas a nivel secundario ha sido un tema de interés y estudio en los últimos tiempos. Varios estudios han explorado los desafíos y las posibilidades que ofrece la integración de las TIC en la enseñanza de las Matemáticas (Aguirre, 2018). Aunque algunos docentes han mostrado preocupación por el impacto de la competencia digital en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas debido a la falta de conocimientos y habilidades para su aplicación en la enseñanza (Rosero et al., 2019), otros han intentado entender cómo las TIC influyen en las actitudes y el aprendizaje de las Matemáticas por parte de los estudiantes, especialmente cuando se enfrentan a tareas de resolución de problemas en contextos reales (López y Albaladejo, 2017). Paulatinamente se incrementa mayor énfasis en la integración de las TIC en la enseñanza de las Matemáticas, destacando su potencial para fomentar el desarrollo integral de los individuos a través de la mediación de software tecnológico que facilita metodologías de aprendizaje activas (Crespo, 2022).

Se ha resaltado la relevancia de las TIC en el currículo de Matemáticas, especialmente en el contexto de un mundo transformado digitalmente a raíz de la

pandemia global (Espinoza y Rodríguez, 2021). Se ha demostrado que la integración de las TIC como herramienta en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas facilita a los estudiantes la búsqueda de información, la interacción con conceptos, la manipulación directa y la generación de nuevos conocimientos (Olivares y Sotomayor, 2022). Las herramientas tecnológicas específicas como GeoGebra han sido identificadas como recursos valiosos que contribuyen al aprendizaje significativo en la educación matemática (Chacón et al., 2021).

Se ha reconocido la complejidad y la naturaleza multifactorial de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, lo que requiere un análisis y una comprensión más profundos por parte de los agentes educativos e investigadores (Cerdea et al., 2017). Se han destacado los retos a los que se enfrentan los profesores de Matemáticas en la era de la COVID-19, entre ellos la urgente necesidad de abordar las brechas tecnológicas y sociales para disminuir su impacto en la educación matemática (Benítez-Chará y Saldarriaga-Salazar, 2022).

El uso de las TIC en la enseñanza de las Matemáticas en el nivel secundario presenta tanto oportunidades como desafíos. Mientras que algunos educadores expresan reservas sobre el impacto de la competencia digital, otros enfatizan el potencial de las TIC para mejorar las actitudes, el aprendizaje y la formación integral de los estudiantes. La integración de herramientas tecnológicas específicas ha sido identificada como beneficiosa, y la naturaleza multifacética de la educación matemática requiere una investigación y comprensión continuas. Abordar los desafíos planteados por la transformación digital y la pandemia de COVID-19 es crucial para el uso efectivo de las TIC en la educación matemática.

La indagación sobre el efecto de las herramientas tecnológicas en el aprendizaje de las Matemáticas es esencial debido a su capacidad para transformar los procesos de enseñanza y aprendizaje. La integración de las TIC en la educación matemática ha sido un foco de interés para los investigadores y educadores, como lo demuestran numerosos estudios que han examinado su influencia en las actitudes, el aprendizaje y las habilidades de resolución de problemas de los estudiantes (López y Albaladejo, 2017). El uso de plataformas y herramientas digitales en la enseñanza de las Matemáticas se ha vuelto cada vez más común, lo que ha llevado a la necesidad de un análisis detallado de su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Vaillant et al., 2020).

La investigación ha demostrado que la incorporación de las TIC en la educación matemática puede mejorar la motivación y las actitudes de los estudiantes hacia el aprendizaje de las matemáticas, lo que resulta un cambio positivo en sus percepciones de los conceptos y procedimientos matemáticos (Velázquez et al., 2020). El uso de

recursos digitales se ha asociado con la mejora del rendimiento académico y el desarrollo de competencias matemáticas entre los estudiantes (Farfán-Carrión y Mestre-Gómez, 2023). Es fundamental investigar el impacto específico de las TIC en la resiliencia y la carga cognitiva de los estudiantes en el aprendizaje de las Matemáticas, ya que estos factores juegan un papel crucial en la configuración de sus experiencias de aprendizaje (Mota et al., 2017; Salica, 2019).

El rol de los docentes en la utilización de recursos digitales para la educación matemática es un área importante de investigación. Comprender los desafíos y oportunidades que enfrentan los docentes en la integración de las TIC en sus prácticas pedagógicas es esencial para proporcionar un apoyo y desarrollo profesional efectivos (Guizado y Ortiz, 2022). La investigación sobre el uso de las TIC por parte de los profesores de Matemáticas en la educación secundaria puede proporcionar información valiosa sobre la aceptación y gestión de la tecnología digital, así como la generación de contenidos digitales para la enseñanza y el aprendizaje (Guizado y Ortiz, 2022).

Igualmente, investigar el impacto de las TIC en el desarrollo de estrategias metacognitivas y el aprendizaje autorregulado en la educación matemática es crucial para promover enfoques de aprendizaje efectivos entre los estudiantes (Balderas y Páez, 2023). El estudio de la influencia de las herramientas digitales en el desarrollo de proyectos colaborativos y competencias en la enseñanza de la Estadística también tiene una relevancia significativa para comprender el potencial de las TIC en el aprendizaje de las Matemáticas (Mesa et al., 2017).

La investigación de la influencia de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas es esencial para conocer su potencial, para mejorar las actitudes, la motivación y las competencias de los estudiantes en la educación matemática. Comprender los desafíos y las oportunidades asociados con la integración de los recursos digitales, así como el papel de los docentes en la utilización de las TIC, es crucial para informar prácticas pedagógicas efectivas e iniciativas de desarrollo profesional.

El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en el nivel de secundaria ha sido objeto de una amplia investigación. Varios estudios se han centrado en el impacto de las TIC en la educación matemática, particularmente en términos de resultados de aprendizaje y actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas. Por ejemplo, Balderas y Páez (2023) discuten el papel de las estrategias metacognitivas en la educación matemática, enfatizando la importancia de las prácticas docentes en la promoción de aprendizajes efectivos (Aguirre, 2018) proporciona información sobre el diseño y el impacto de las herramientas TIC en la educación matemática, destacando los

desafíos y perspectivas asociados con su implementación. Igualmente, Cerda et al. (2017) investigan la influencia de las TIC en las actitudes y el aprendizaje de los estudiantes en matemáticas, arrojando luz sobre los beneficios potenciales de la resolución contextualizada de problemas utilizando las TIC.

La revisión bibliográfica realizada por Olivares y Sotomayor (2022) se centra en el uso de las TIC en la didáctica de las matemáticas, ofreciendo un análisis exhaustivo de las publicaciones relevantes durante un periodo determinado. Del mismo modo, González y Granera (2021) presentan hallazgos que respaldan la efectividad de las herramientas TIC para mejorar la comprensión de las matemáticas por parte de los estudiantes, particularmente en el contexto de entornos virtuales de aprendizaje. Estos estudios subrayan colectivamente el impacto positivo de las TIC en la educación matemática, haciendo hincapié en la mejora de la comprensión y los resultados del aprendizaje.

Por otra parte, la investigación de Mota et al. (2017) profundiza en el desarrollo de la resiliencia matemática a través del uso de las TIC, destacando el potencial de las TIC para cultivar la resiliencia entre los estudiantes. Reyes (2020) demuestra cómo el uso intencional de las TIC puede reducir los obstáculos de aprendizaje en matemáticas, enfatizando aún más el potencial de las TIC para mejorar la experiencia de aprendizaje. Estos hallazgos se alinean con la perspectiva presentada por Espinoza y Rodríguez (2021), quienes enfatizan la creciente importancia de las TIC en la educación matemática en el contexto de una sociedad digitalizada.

Los estudios destacan el impacto positivo de las TIC en los resultados de aprendizaje de los estudiantes, las actitudes hacia las matemáticas y el desarrollo de estrategias metacognitivas. Estos hallazgos subrayan el potencial de las TIC para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en el nivel de la escuela secundaria.

La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el proceso de aprendizaje se sustenta en diversos fundamentos teóricos. Cullen et al. (2020) analizan el papel de la tecnología en la educación matemática, arrojando luz sobre los beneficios potenciales y el impacto de las TIC en este contexto. Silva (2018) enfatiza la importancia de las actitudes hacia las TIC y su integración didáctica en la formación inicial del profesorado, destacando la influencia de las actitudes en la potencial integración de las TIC en la educación.

Estudios previos exploran la influencia de las nuevas tecnologías en la evolución del aprendizaje y las actitudes matemáticas entre los estudiantes de secundaria, proporcionando información sobre el potencial impacto positivo de las TIC en las

actitudes y los resultados de aprendizaje de los estudiantes en matemáticas (López y Albaladejo, 2017). Romero et al. (2019) discuten los usos pedagógicos de las TIC basados en la actividad creativa del alumno, enfatizando la importancia de incorporar las TIC para potenciar la creatividad y el compromiso en el proceso de aprendizaje.

De igual forma, estas referencias proporcionan información valiosa sobre la influencia de las nuevas tecnologías en la evolución del aprendizaje y las actitudes matemáticas entre los estudiantes de secundaria López y Albaladejo (2017). También destacan el potencial de las TIC para reducir los obstáculos de aprendizaje en matemáticas, particularmente relacionados con el conocimiento conceptual y procedimental (Reyes, 2020). Adicionalmente, las referencias discuten los usos pedagógicos de las TIC y la incorporación de herramientas favorables para la inclusión y desarrollo de la competencia digital en la educación matemática (Olivares y Sotomayor, 2022). Estos estudios contribuyen colectivamente a la comprensión del impacto de las TIC en el proceso de aprendizaje y las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas, poniendo interés en los beneficios y desafíos potenciales asociados con la integración de las TIC en la educación matemática.

El objetivo del presente estudio es el determinar la relación entre el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) por parte de los estudiantes de bachillerato en el proceso de aprendizaje de las matemáticas.

Metodología

Esta investigación no-experimental, se centró en la exploración y análisis de datos e información existentes relacionados con el uso de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas en el bachillerato. Se utilizó un cuestionario, desarrollado y validado por expertos en el campo de la educación matemática y las TIC, para recoger datos de los estudiantes. El estudio abarcó variables sociodemográficas como el género, la etnia y el uso de las TIC por parte de los estudiantes. Las dimensiones incluyeron la frecuencia y el propósito del uso de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas.

La hipótesis del estudio se enfocó en explorar la relación entre el uso de las TIC para el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de secundaria y variables como el género, la etnia y el interés por las matemáticas. Se planteó la hipótesis de que existe una relación significativa entre estos factores y la frecuencia del uso de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas.

La población objetivo de este estudio fueron los estudiantes de secundaria del cantón Ibarra. Se determinó un tamaño muestral para alcanzar un nivel de confianza

del 95% con un margen de error del 5%, asegurando la representatividad de la población. El tipo de muestreo ha sido aleatorio, seleccionándose seis instituciones educativas del cantón Ibarra.

El proceso de recolección de datos consistió en la administración del cuestionario validado a la muestra seleccionada de estudiantes de secundaria. Los datos se analizaron utilizando métodos estadísticos apropiados para probar las relaciones hipotéticas entre el uso de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas y las variables identificadas. Para la prueba de hipótesis se empleó la prueba U de Mann-Whitney y la prueba H de Kruskal-Wallis; para esto, previamente se verificó que los conjuntos de datos cumplen con todos los supuestos requeridos por dichas pruebas.

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se presenta los estadísticos descriptivos correspondientes a el uso de TIC por parte de los estudiantes de bachillerato para el aprendizaje de las matemáticas.

Tabla 1
Uso de TIC estudiantes

USO TIC ESTUDIANTES		
N	Válido	1882
	Perdidos	0
Media		36,33
Mediana		37,00
Moda		38
Percentiles	33	34,00
	66	40,00

En la Figura 1 se observan los diferentes niveles de frecuencia del uso de TIC por parte de los estudiantes para el aprendizaje de las matemáticas en función del género. Tras la aplicación de la prueba U de Mann-Whitney se determinó que existe una relación significativa ($p < 0,05$) entre uso de TIC por parte de los estudiantes para el aprendizaje de las matemáticas y el género.

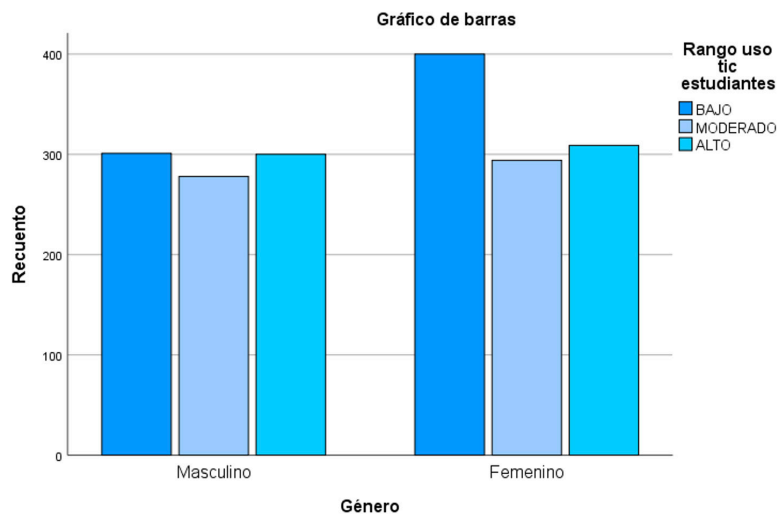
La relación entre el uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el aprendizaje de las matemáticas y el género ha sido objeto de numerosos estudios que han arrojado resultados diversos. Algunos estudios han sugerido que existen diferencias significativas entre géneros en términos de actitudes hacia las matemáticas y el uso de la tecnología. La literatura ha explorado la relación entre el género y la utilización de la tecnología en el contexto de la educación matemática.

Los resultados de varios estudios han evidenciado que las actitudes, competencias y beneficios percibidos en el uso de la tecnología en matemáticas pueden variar según el género (Abidin et al., 2018). Por ejemplo, Abidin et al. (2018) encontraron que las percepciones de las posibilidades de la tecnología influyen en las actitudes de niños y niñas hacia su uso en matemáticas.

Por otro lado, algunos estudios han sugerido que las diferencias de género en matemáticas están disminuyendo con el tiempo (Awofala, 2017). En este contexto, Awofala (2017) concluyó que las diferencias de género en el rendimiento en matemáticas están desapareciendo. Sin embargo, otros estudios han destacado la importancia de intervenir con tecnologías efectivas para cerrar la brecha de género en el aprendizaje de matemáticas (Pitchford et al., 2019).

Si bien algunos estudios han encontrado diferencias significativas entre géneros en términos de actitudes, competencias y beneficios percibidos en el uso de la tecnología en matemáticas, otros han sugerido que estas diferencias podrían estar disminuyendo con el tiempo. Estos hallazgos resaltan la complejidad de la relación entre el género y el uso de TIC en el aprendizaje de las matemáticas, lo que valida la importancia de considerar factores socioculturales y contextuales al abordar esta relación.

Figura 1
Uso de Tic y género



En la Figura 2 se observa los diferentes niveles de frecuencia del uso de TIC por parte de los estudiantes para el aprendizaje de las matemáticas en función de la etnia. Tras la aplicación de la prueba H de Kruskal Wallis se demostró que existe una

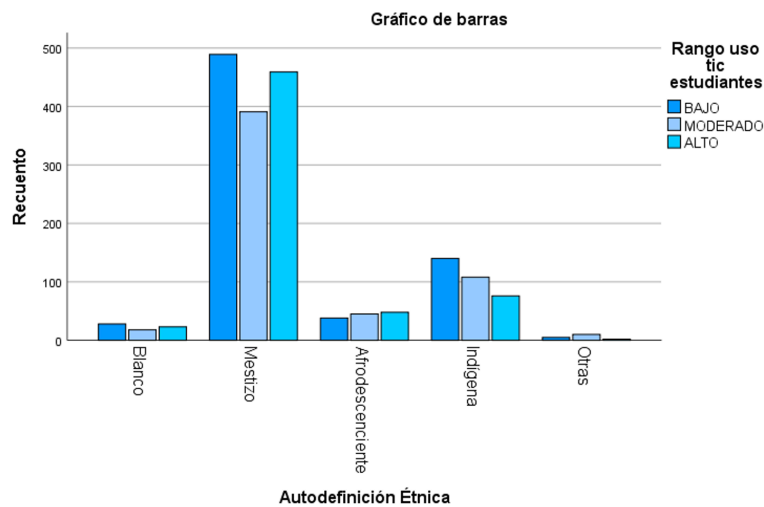
relación significativa ($p < 0,05$) entre uso de TIC por parte de los estudiantes para el aprendizaje de las matemáticas y la autoidentificación étnica.

La relación entre el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para el aprendizaje de las matemáticas y la autoidentificación étnica es un tema de interés en la educación (Aliaga, 2023). encontró una relación significativa entre el uso de las TIC y el rendimiento académico en matemáticas entre los estudiantes de secundaria, lo que indica una relación positiva entre ambas variables. Por otra parte, López y Albaladejo (2017) revelaron que el uso de las TIC en el aula contribuyó a mejorar las actitudes y el aprendizaje numérico de un porcentaje significativo de los estudiantes. Gutiérrez y Jaime (2021) también enfatizaron la facilitación del descubrimiento, la conjetura y la demostración de relaciones matemáticas por parte de los estudiantes a través del uso efectivo de las TIC en la enseñanza.

Por lo tanto, la evidencia de estos estudios sugiere una relación significativa entre el uso de las TIC para el aprendizaje de las matemáticas y los resultados académicos positivos, lo que respalda la necesidad de una mayor exploración del impacto de las TIC en la autoidentificación étnica de los estudiantes.

En general, la síntesis de estas referencias proporciona un sólido apoyo a la existencia de una relación significativa entre el uso de las TIC para el aprendizaje de las matemáticas y la posible influencia en la autoidentificación étnica de los estudiantes.

Figura 2
Uso de TIC y autodefinición étnica



En la Figura 3 se observa los diferentes niveles de frecuencia del uso de TIC por parte de los estudiantes para el aprendizaje de las matemáticas en función del gusto por las matemáticas. Tras la aplicación de la prueba H de Kruskal Wallis se determinó que existe una relación significativa ($p < 0,05$) entre uso de TIC por parte de los estudiantes para el aprendizaje de las matemáticas y el gusto por las matemáticas.

El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la enseñanza de las matemáticas ha sido un tema de interés en investigaciones recientes. Si bien las referencias seleccionadas no abordaron directamente la relación entre el uso de las TIC para el aprendizaje de las matemáticas y el gusto por las matemáticas. Este estudio proporciona información valiosa sobre el papel de las TIC en la educación matemática y su posible influencia en las actitudes de los estudiantes hacia el tema. Por lo tanto, se justifica una mayor investigación que examine específicamente la relación entre el uso de las TIC para el aprendizaje de las matemáticas y el gusto de los estudiantes por las matemáticas para proporcionar una comprensión integral de este tema.

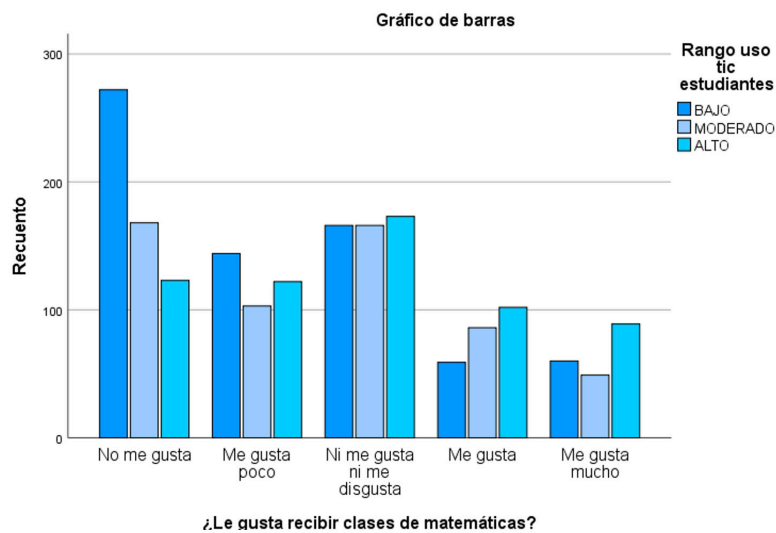
Con base en las referencias disponibles, se evidencia que el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación matemática ha demostrado un impacto positivo en las experiencias de aprendizaje de los estudiantes. La integración de las TIC en la educación ha facilitado el acceso de los estudiantes a diversas fuentes de conocimiento, ha facilitado la interacción con conceptos matemáticos y ha promovido la participación en el proceso de aprendizaje (Kara y Özkaya, 2022). Esto se ve respaldado por los hallazgos de diversos estudios que han explorado la incorporación e impacto de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje, particularmente en el ámbito de las matemáticas (González y Granera, 2021).

La influencia de las TIC en el aprendizaje matemático ha sido objeto de debate en la última década, con un notable énfasis en su impacto dentro del contexto educativo (Rosero, 2018). Es esencial reconocer el potencial de las TIC para transformar el entorno de aprendizaje tradicional y mejorar las experiencias educativas de los estudiantes, particularmente en el campo de las matemáticas. Adicionalmente, el uso de las TIC como herramienta para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas se ha vinculado al desarrollo de una educación matemática crítica y decolonial, enfatizando la importancia de los enfoques innovadores para la educación matemática (Rodríguez, 2021).

Por otra parte, el papel de las TIC en la educación secundaria ha sido objeto de investigación, con el objetivo de analizar su uso en los procesos educativos y su impacto en las experiencias de aprendizaje de los estudiantes (Estrada y

García, 2021). Es crucial abordar los retos a los que se enfrentan los educadores matemáticos a la hora de integrar las TIC en sus prácticas pedagógicas, asegurando que estos recursos contribuyan a metodologías de enseñanza innovadoras y eficaces (Manjarrés et al., 2021). El uso de las TIC en la educación matemática se ha asociado con el desarrollo de habilidades de resiliencia y resolución de problemas entre los estudiantes, destacando el potencial de las TIC para mejorar las habilidades matemáticas de los estudiantes (Mota et al., 2017).

Figura 3
¿Le gusta recibir clases de matemáticas?



Conclusiones

A partir de los resultados de los estudios, se puede concluir que existe una relación significativa entre el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para el aprendizaje de las matemáticas y varios factores clave. En primer lugar, se encontró una relación significativa entre el uso de las TIC para el aprendizaje de las matemáticas y el género. Esto sugiere que el género desempeña un papel en la utilización y el impacto de las TIC en la educación matemática. Se identificó una relación significativa entre el uso de las TIC para el aprendizaje de las matemáticas y la autoidentificación étnica. Esto pone de relieve la influencia de la identidad étnica en la integración y eficacia de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas. Se encontró que el uso de las TIC para el aprendizaje de las matemáticas tiene una relación significativa con el gusto de los estudiantes por las matemáticas (Awofala, 2017). Esto indica que el uso de las TIC puede impactar en las actitudes y el interés de los estudiantes por las matemáticas.

Los resultados sugieren que el uso de las TIC en la educación matemática no solo está influenciado por factores demográficos como el género y la identidad étnica, sino que también tiene implicaciones para las actitudes y el compromiso de los estudiantes con la asignatura. Estos resultados subrayan la importancia de tener en cuenta las diversas características y preferencias de los estudiantes a la hora de implementar las TIC en la educación matemática. Es esencial que los educadores y los responsables de la formulación de políticas reconozcan el impacto diferencial de las TIC en los diversos grupos de estudiantes y adapten las estrategias educativas para tener en cuenta estas diferencias.

Las relaciones significativas entre el uso de las TIC para el aprendizaje de las matemáticas y el género, la autoidentificación étnica y el gusto por las matemáticas ponen de relieve la necesidad de enfoques inclusivos y específicos para la integración de las TIC en la educación matemática. Comprender y abordar estas relaciones puede contribuir al desarrollo de prácticas educativas más efectivas y equitativas.

Referencias bibliográficas

- Abidin, Z., Mathrani, A., & Hunter, R. (2018). Gender-related differences in the use of technology in mathematics classrooms. *International Journal of Information and Learning Technology*, 35(4), 266-284. <https://doi.org/10.1108/ijilt-11-2017-0109>
- Aguirre, A. (2018). Uso de recursos tic en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Entramado*, 14(2), 198-214. <https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.4751>
- Aliaga, M. (2023). Tics en el rendimiento académico de matemática en estudiantes de secundaria Chachapoyas, Perú. *Evsos*, 1(3), 89-100. <https://doi.org/10.57175/evsos.v1i3.37>
- Awofala, A. (2017). Assessing senior secondary school students' mathematical proficiency as related to gender and performance in mathematics in nigeria. *International Journal of Research in Education and Science*, 488-488. <https://doi.org/10.21890/ijres.327908>
- Balderas, M. & Páez, D. (2023). Práctica docente y metacognición en bachillerato para favorecer el aprendizaje en la clase de matemáticas. *Revista Electrónica De Investigación Educativa*, 25, 1-15. <https://doi.org/10.24320/redie.2023.25.e01.4227>
- Benítez-Chará, W. & Saldarriaga-Salazar, M. (2022). Desafíos de los docentes del área de matemáticas en tiempo de covid-19. *Panorama*, 16(31). <https://doi.org/10.15765/pnrm.v16i31.3310>
- Cando, F., Tituaña, I., Cando, B., & Lema, Y. (2018). Competencia tecnológica

- pedagógica del contenido en el área de lengua y literatura. *Congreso De Ciencia Y Tecnología Espe*, 13(1). <https://doi.org/10.24133/cctespe.v13i1.732>
- Cerda, G., Pérez, C., Casas, J., & Ortega-Ruiz, R. (2017). Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: la necesidad de un análisis multidisciplinar. *Psychology Society y Education*, 9(1), 1. <https://doi.org/10.25115/psye.v9i1.428>
- Chacón, F., Ferrer, L., Fernández, F., & Mendocilla, W. (2021). Geogebra: herramienta tecnológica para el aprendizaje significativo de las matemáticas en universitarios. *Horizontes Revista De Investigación en Ciencias De La Educación*, 5(18), 382-390. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i18.181>
- Crespo, P. (2022). Enseñanza innovadora de la matemática con mediación tecnológica: experiencia en una institución de educación superior. *Revista Educare - Upel-Ipb - Segunda Nueva Etapa 2 0*, 26(2), 162-185. <https://doi.org/10.46498/reduipb.v26i2.1614>
- Cullen, C., Hertel, J., & Nickels, M. (2020). The roles of technology in mathematics education. *The Educational Forum*, 84(2), 166-178. <https://doi.org/10.1080/00131725.2020.1698683>
- Espinoza, L. & Rodríguez, M. (2021). La importancia de las tic en la asignatura matemática. *Cuadernos De Educación Y Desarrollo*, 37-48. <https://doi.org/10.51896/atlante/rzbs1977>
- Estrada, J. & García, M. (2021). Formación educativa en y desde las tecnologías de información y comunicación (tic) en educación secundaria: el reto de hoy. *Revista Educación*. <https://doi.org/10.15517/revedu.v45i1.43424>
- Farfán-Carrión, W. & Mestre-Gómez, U. (2023). Estrategia metodológica para el uso de recursos digitales en el aprendizaje significativo de las matemáticas en el quinto grado de educación general básica. *Mqinvestigar*, 7(2), 515-532. <https://doi.org/10.56048/mqr20225.7.2.2023.515-532>
- González, J. & Granera, J. (2021). Entornos virtuales de aprendizaje (eva) para la enseñanza-aprendizaje de la matemática. *Revista Científica De Farem-Estelí*, 49-62. <https://doi.org/10.5377/farem.v0i0.11607>
- Guizado, J. & Ortiz, J. (2022). Retos digitales del profesorado en gestión de la enseñanza virtual de matemáticas. *Revista Venezolana De Gerencia*, 27(Edición Especial 7), 390-408. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.7.26>
- López, M. & Albaladejo, I. (2017). Influencia de las nuevas tecnologías en la evolución del aprendizaje y las actitudes matemáticas de estudiantes de secundaria. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 7(17). <https://doi.org/10.25115/ejrep.v7i17.1346>
- Manjarrés, C., Ortega, T., Oro, M., & Movilla, J. (2021). Articulación de las TIC en docentes en formación en educación matemática. *Dictamen Libre*, (29). <https://doi.org/10.18041/2619-4244/dl.29.8016>
- Mesa, M., Morales, F., & Duarte, J. (2017). Aprendizaje basado en proyectos colaborativos mediados por tic para el desarrollo de competencias en estadística. *Saber Ciencia Y Libertad*, 12(2), 220-232. <https://doi.org/10.18041/2382-3240/>

saber.2017v12n2.1590

- Mota, A., Oliveira, H., & Pinho, A. (2017). El desarrollo de la capacidad de resiliencia matemática: la voz de los estudiantes sobre el uso de las tic en la aula. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 14(38), 67-88. <https://doi.org/10.25115/ejrep.38.15041>
- Olivares, M. & Sotomayor, I. (2022). Las TIC para enseñar ¿también en matemáticas? *Cuaderno De Pedagogía Universitaria*, 19(38), 109-119. <https://doi.org/10.29197/cpu.v19i38.466>
- Pitchford, N., Chigeda, A., & Hubber, P. (2019). Interactive apps prevent gender discrepancies in early-grade mathematics in a low-income country in sub-sahara africa. *Developmental Science*, 22(5). <https://doi.org/10.1111/desc.12864>
- Reyes, C. (2020). Reducción de obstáculos de aprendizaje en matemáticas con el uso de las tic. le *Revista De Investigación Educativa De La Rediech*, 11, 1-16. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v11i0.697
- Romero, M., Laferrière, T., Hernández, L., & Patiño, A. (2019). Usos pedagógicos de las tic según la actividad creativa del discente. *Edutech Review International Education Technologies Review*, 6(1), 45-50. <https://doi.org/10.37467/gka-revedutech.v6.1618>
- Rosero, J. (2018). Impacto del uso de las tic como herramientas para el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de educación media. *Cátedra*, 1(1), 70-91. <https://doi.org/10.29166/catedra.v1i1.764>
- Salica, M. (2019). Carga cognitiva y aprendizaje con tic: estudio empírico en estudiantes de química y física de secundaria. *Revista Iberoamericana De Tecnología en Educación Y Educación en Tecnología*, (24), e08. <https://doi.org/10.24215/18509959.24.e08>
- Silva, H. (2018). Actitud hacia las tic y hacia su integración didáctica en la formación inicial docente. *Actualidades Investigativas en Educación*, 18(3). <https://doi.org/10.15517/aie.v18i3.34437>
- Vaillant, D., Zidán, E., & Biagas, G. (2020). Uso de plataformas y herramientas digitales para la enseñanza de la matemática. *Ensaio Avaliação E Políticas Públicas Em Educação*, 28(108), 718-740. <https://doi.org/10.1590/s0104-40362020002802241>
- Velázquez, R., Zuñiga, K., Holguín, W., & Tamayo, P. (2020). Motivación de los estudiantes hacia el uso de la tecnología para el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Científica Sinapsis*, 1(16). <https://doi.org/10.37117/s.v1i16.246>

■ **Sobre los autores**

El impacto de las herramientas tecnológicas en el aprendizaje de las matemáticas

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses en esta publicación.

Declaración de contribución

Conceptualización: Miguel Angel Narváez Pinango; Curación de datos: Miguel Angel Narváez Pinango; Análisis formal: Miguel Angel Narváez Pinango y Diego Alexander Pozo Revelo; Investigación: Miguel Angel Narváez Pinango y Diego Alexander Pozo Revelo; Metodología: Miguel Angel Narváez Pinango; Administración del proyecto: Miguel Angel Narváez Pinango; Recursos: Diego Alexander Pozo Revelo; Software: Nevy Mariela Álvarez Tinajero; Supervisión: Nevy Mariela Álvarez Tinajero; Validación: Diego Alexander Pozo Revelo y Nevy Mariela Álvarez Tinajero; Visualización: Miguel Angel Narváez Pinango y Diego Alexander Pozo Revelo; Redacción - borrador original: Miguel Angel Narváez Pinango y Diego Alexander Pozo Revelo; Redacción - revisión y edición: Miguel Angel Narváez Pinango y Nevy Mariela Álvarez Tinajero.

Reseña

Miguel Angel Narváez Pinango: Licenciado en Ciencias de la Educación especialidad Física y Matemática y Tecnólogo en Sistemas. Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria de Ecuador especialidad en Matemáticas. Docente de Matemática y Física a nivel secundario y universitario en Ecuador.

Diego Alexander Pozo Revelo, licenciado en Ciencias de la Educación en Física y Matemática, con posgrado en Tecnología Educativa, ha perfeccionado su perfil profesional cursando diversos programas en innovación educativa, investigación científica, didáctica general y específica, y metodologías activas e innovadoras. Con diez años de experiencia en instituciones a nivel secundario y universitario en Ecuador. Docente investigador enfocado en la enseñanza de matemática y física con proyección hacia un aprendizaje significativo y contemporáneo para sus alumnos.

Nevy Mariela Álvarez Tinajero: Licenciada en Ciencias de la Educación especialidad Física y Matemática – Universidad Técnica del Norte. Máster en Didáctica de la Matemática en Educación Secundaria y Bachillerato. Docente de Física y Matemática a nivel Universitario por cinco años y a nivel secundario cinco años. Capacitadora disciplinar del Ministerio de Educación del Ecuador en áreas experimentales y matemáticas para la zona sur por tres años.



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons