

**LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y
Humanidades, Asunción, Paraguay.**

ISSN en línea: 2789-3855, 2025, Volumen VI

Impacto del GeoGebra como recurso didáctico en el aprendizaje de la función cuadrática, para estudiantes de bachillerato

Impact of GeoGebra as a teaching resource in learning the
quadratic function for high school students

Angie Camila Carapás Revelo

angiecarapas@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0001-5440-4401>

Unidad Educativa República del Ecuador
Ibarra – Ecuador

Martha Liliana Vaca Montenegro

lilianamontenegro@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-2211-0705>

Universidad Técnica del Norte
Ibarra – Ecuador

María Alexandra Anrango Sosa

alex.andrango29@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0000-0634-6238>

Unidad Educativa República del Ecuador
Otavalo – Ecuador

Kevin Armando Pico López

kevin.pico@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0000-0002-8338-6169>

Unidad Educativa Fiscal Manta
Manta – Ecuador

Mario Oswaldo Morales Chilo

mario3078@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0001-6930-9116>

Unidad Educativa "Otavalo"
Otavalo – Ecuador

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v6i3.4106>

Artículo recibido: 05 de junio de 2025

Aceptado para publicación: 30 de junio de
2025.

Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.


Redilat
Red de Investigadores
Latinoamericanos

NÚMERO

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v6i3.4106>

Impacto del GeoGebra como recurso didáctico en el aprendizaje de la función cuadrática, para estudiantes de bachillerato

Impact of GeoGebra as a teaching resource in learning the quadratic function for high school students

Angie Camila Carapás Revelo

angiecarapas@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0001-5440-4401>

Unidad Educativa República del Ecuador

Ibarra – Ecuador

María Alexandra Anrango Sosa

alex.andrango29@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0000-0634-6238>

Unidad Educativa República del Ecuador

Otavaló – Ecuador

Mario Oswaldo Morales Chilo

mario3078@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0001-6930-9116>

Unidad Educativa "Otavaló"

Otavaló – Ecuador

Martha Liliana Vaca Montenegro

lilianamontenegro@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-2211-0705>

Universidad Técnica del Norte

Ibarra – Ecuador

Kevin Armando Pico López

kevin.pico@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0000-0002-8338-6169>

Unidad Educativa Fiscal Manta

Manta – Ecuador

Artículo recibido: 05 de junio de 2025. Aceptado para publicación: 30 de junio de 2025.
Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Resumen

Las matemáticas desempeñan un papel esencial en la vida cotidiana, su aplicación está presente en diversas situaciones de la vida diaria. Sin embargo, es preocupante que los educandos, muestran desinterés y bajos niveles de rendimiento académico hacia el aprendizaje de esta área del conocimiento, a pesar de su relevancia práctica y constante en la realidad diaria. Esta situación, indica que los educadores deben innovar en su práctica docente y en el empleo de recursos didácticos que logren la comprensión de los objetos matemáticos. El objetivo de la investigación fue analizar el GeoGebra como recurso didáctico en el aprendizaje de la función cuadrática para estudiantes de bachillerato. Esta investigación fue de paradigma positivista enfoque cuantitativo, diseño cuasiexperimental y alcance descriptivo explicativo. Los instrumentos fueron dos evaluaciones de base estructurada, una diagnóstica y una final, aplicada a una población de 56 estudiantes del primero de bachillerato. La muestra es igual a la población, distribuidos 28 estudiantes en el paralelo "A" grupo experimental y 28 para el paralelo "B" grupo control; al grupo experimental se aplicó el GeoGebra con


base en secuencias didácticas, mientras, que al grupo control clases normales. Finalizada la intervención, se evidenció que el grupo experimental mejoró su rendimiento académico, elevando su categoría donde los estudiantes alcanzan y dominan los aprendizajes requeridos (AAR) (DAR). Demostrando que el GeoGebra fortalece el aprendizaje activo, exploratorio y mejora el desempeño en el proceso de aprendizaje.

Palabras clave: GeoGebra, aprendizaje, función cuadrática, recurso didáctico

Abstract

Mathematics plays an essential role in everyday life, and its application is present in a variety of daily situations. However, it is worrying that students show disinterest and low levels of academic performance in learning this area of knowledge, despite its practical and constant relevance in daily reality. This situation indicates that educators must innovate in their teaching practice and in the use of teaching resources that achieve understanding of mathematical objects. The objective of the research was to analyze GeoGebra as a teaching resource for learning the quadratic function for high school students. This research followed a positivist paradigm with a quantitative approach, a quasi-experimental design, and a descriptive-explanatory scope. The instruments were two structured assessments, one diagnostic and one final, administered to a population of 56 first-year high school students. The sample was equal to the population, with 28 students in the parallel "A" experimental group and 28 in the parallel "B" control group. The experimental group received GeoGebra based on didactic sequences, while the control group received regular classes. After the intervention, it was evident that the experimental group improved their academic performance, raising their category to where students achieve and master the learning requirements (AAR) (DAR). This demonstrates that GeoGebra strengthens active, exploratory learning and improves performance in the learning process.

Keywords: GeoGebra, learning, quadratic function, teaching resource

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicado en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons. 

Cómo citar: Carapás Revelo, A. C., Anrango Sosa, M. A., Morales Chilo, M. O., Vaca Montenegro, M. L., & Pico López, K. A. (2025). Impacto del GeoGebra como recurso didáctico en el aprendizaje de la función cuadrática, para estudiantes de bachillerato. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 6 (3), 2223 – 2233. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i3.4106>

INTRODUCCIÓN

Las matemáticas son muy importantes por el hecho de que se utilizan en la vida diaria, y la realidad del ser humano no es ajena a su aplicación continua, es bastante preocupante que las personas, especialmente los estudiantes, se resisten al aprendizaje de esta disciplina. Por tal razón Becerra et al. (2018) advierte que la compleja naturaleza de las matemáticas obliga a los expertos en educación matemática a mantenerse alertas y receptivos a posibles descubrimientos para mejorar la enseñanza – aprendizaje. De la misma manera, Díaz (2017), manifiesta que las tecnologías educativas, desempeñan un papel crucial de los métodos de enseñanza – aprendizaje, y se fundamentan en la integración efectiva de éstas dentro del plan de estudios, es decir, en el entorno educativo debidamente creado por el docente.

Por otra parte, el aprendizaje de las matemáticas es un proceso complejo que requiere la asimilación y aplicación de conceptos abstractos, la comprensión de reglas y la capacidad para resolver problemas de manera lógica. Sin embargo, para algunos estudiantes, este viaje se convierte en una travesía desafiante marcada por las dificultades. Esta problemática de aprendizaje en matemáticas puede manifestarse de diversas maneras, desde la incapacidad para comprender conceptos básicos hasta la falta de habilidades en la resolución de problemas más avanzados.

A nivel nacional, los resultados de aprendizaje en la asignatura de Matemática se mantienen en niveles bajos, esto evidencia que los educandos no alcanzan los estándares establecidos. Reflejando deficiencias en el desarrollo de destrezas y cumplimiento de los criterios de desempeño definidos en el currículo. Para ser más específicos, en la unidad educativa en donde se realizó la investigación, se destaca que más del 70% de los educandos están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos (PARA) y otros no alcanzan los niveles requeridos (NAAR), en las pruebas diagnósticas realizadas en el año lectivo 2024-2025. Esto de acuerdo a la escala cualitativa del ministerio de educación

Bajo este contexto, la preocupación de los docentes del área de matemática, también radica que los educandos en el contenido de funciones presentan dificultades en identificar y diferenciar los registros matemáticos: algebraico, tabular, y gráfico, estos registros son esenciales para el estudio de funciones, lo que, sin duda, genera un bajo desempeño de los discentes. Por otra parte, la falta de aplicación en contextos de la vida diaria ha generado el interés por aprender esta asignatura.

Esto se debe a la falta de recursos didácticos visuales, digitales y manipulativos que no conectan lo teórico con lo práctico. Al ser abstracta esta asignatura requiere el apoyo de recursos digitales y un gran aliado es el GeoGebra el cual permite manipular los objetos matemáticos de manera visual. Por tal motivo, los educadores deben buscar recursos didácticos que permitan tener un impacto necesario, y conforme lo indica Burbano et al. (2021) potencie ampliamente el Pensamiento Lógico Matemático (PLM) de los estudiantes, contribuyendo directamente al desarrollo de los cinco tipos de pensamientos matemáticos: numérico, métrico, geométrico, aleatorio y variacional.

Por tal razón, las TIC en la matemática han permitido la integración ordenada en el currículo, el fin es generar nuevas experiencias de aprendizaje para los educandos, con estas herramientas se pretende fortalecer el desarrollo de las competencias matemáticas y digitales para responder a una sociedad en donde la tecnología está en auge (Tejero et., 2017). Por consiguiente, la educación en el siglo XXI aspira en la forma de enseñar del docente, Castellanos (2020), menciona que la innovación es la transformación significativa en las maneras de enseñar, teniendo como fin crear experiencias de aprendizaje en pos de mejorar la calidad, por otra parte, la innovación no es el fin, sino el medio para mejorar y conseguir los objetivos del proceso Enseñanza-Aprendizaje.

Así mismo, en la educación, cada día hay avances, innovaciones en recursos y formas de enseñar, logrando nuevas formas de crear experiencias de aprendizajes en los estudiantes. Al respecto, Best

(2020) comprobó que el ámbito educativo informativo, es muy amplio en tecnologías de la información y softwares, esto permite que se genere una amplia gama de herramientas didácticas para desarrollar habilidades que necesita la sociedad actual.

En primer lugar, el GeoGebra es un software libre, de fácil uso y acceso, que permite en el ámbito matemático observar, manipular, cambiar variables con la finalidad de analizar el comportamiento de los objetos matemáticos. Además, es un recurso didáctico de apoyo al proceso de aprendizaje de los estudiantes. PUSDÁ et al. (2022), manifiestan que este recurso didáctico facilita el aprendizaje visual y kinestésico de los estudiantes, fortaleciendo las destrezas matemáticas y alcanzado un aprendizaje efectivo.

El programa GeoGebra fue creado por Markus Hohenwarter en su trabajo de Maestría, que presentó en el año 2002 a la Universidad de Salzburgo, Austria, la finalidad fue lograr un programa que reuniera las virtudes de los programas de geometría dinámica con las de los sistemas de cálculo simbiótico (Arteaga, et al., 2019, p. 104). Este software es de acceso libre que ha sido muy difundido y popularizado en todo el mundo dando excelentes resultados en el aprendizaje de varios temas de matemática.

Según Álvarez et al. (2020), manifiestan que el programa GeoGebra posee una gran variedad de recursos que engloban a la aritmética, geometría, álgebra, análisis, estadística y probabilidad en un mismo programa, favoreciendo a la optimización de tratar diferentes objetos matemáticos. Posee una interfaz sencilla, lo que permite un uso amigable para el estudiante permitiendo comprender de manera significativa los conceptos matemáticos. Además, el empleo de este programa implica un cambio significativo en las clases de matemática, llegando a la comprensión a través de la visualización de gráficos en movimiento, demostraciones y simulaciones matemáticas.

Por otra parte, integrar el programa GeoGebra posee muchas ventajas en el aprendizaje matemática:

- Permite conectar lo algebraico con los geométrico, es decir, este recurso muestra a la par la representación gráfica y algebraica del objeto matemático, con la finalidad de promover una comprensión integral.
- Fomenta en los educandos la exploración, esto se debe a que el GeoGebra posee una interfaz en donde los discentes pueden modificar parámetros, mover puntos, observar cómo cambian los resultados, esto fortalece al razonamiento lógico y descubrimiento matemático.
- Ayuda a reforzar el aprendizaje autónomo y colaborativo, promoviendo la investigación, discusión y análisis.

GeoGebra también se convierte en un excelente aliado para la comprobación de resultados. Los estudiantes pueden realizar sus gráficos de forma manual en hojas cuadriculadas y luego utilizar la herramienta para verificar la precisión de sus construcciones, identificar errores y confirmar resultados. Esto refuerza la comprensión de los conceptos y mejora la confianza en sus procesos de resolución.

Es así que integrar las TIC al aprendizaje ha generado transformaciones significativas tanto en la forma como en el contenido del aprendizaje. Su influencia ha sido masiva y expansiva, al punto de que el conocimiento ha adquirido un papel central en la sociedad. Uno de los ámbitos más afectados por estos cambios es la educación, que requiere una reestructuración del proceso de enseñanza-aprendizaje para adaptarse a las demandas de la era digital. Dado que la mayoría de los estudiantes de educación básica y media superior pertenecen a la Generación Z, quienes tienen una gran familiaridad con las herramientas digitales, es fundamental integrar estos recursos en los métodos educativos para optimizar su aprendizaje (Santana, 2022).

METODOLOGÍA

La investigación se llevó a cabo en una institución particular de la provincia de Imbabura, cantón Ibarra. La institución educativa es de sostenimiento particular y cuenta con laboratorios equipados para el empleo del GeoGebra. Se llevó a cabo en el tercer trimestre del año lectivo 2023-2024. La población fue 56 estudiantes del primer año de bachillerato, divididos en 28 para el paralelo "A", grupo experimental, 28 para el paralelo "B", grupo control. La muestra fue igual a la población debido al tamaño de la misma.

Con respecto al paradigma fue positivista, se empleó para determinar cómo el GeoGebra influyó en el aprendizaje de los educandos, estos datos se analizaron y comprobaron con las hipótesis planteadas. La postura del investigador fue neutral y objetiva, se manipuló la variable independiente (GeoGebra), y con la obtención de datos se analizó de manera estadística, ya que esta es la característica de este paradigma.

Por otra parte, el diseño de la investigación cuasi experimental, se trabajó con dos grupos formados antes del experimento, experimental y control. Con este diseño se manipuló la variable independiente (GeoGebra), para determinar los efectos sobre la variable dependiente (aprendizaje). Con el grupo control se trabajó en base a la planificación micro curricular, mientras que al grupo experimental se aplicó una propuesta de intervención basada en el uso de recursos digitales, como el GeoGebra.

De la misma manera, el enfoque fue cuantitativo, se empleó datos numéricos que corresponden a las calificaciones de los educandos, las cuales fueron analizadas y representadas de manera estadística. La finalidad fue comparar las calificaciones obtenidas antes y después de la intervención pedagógica. Según Hernández y Mendoza (2018), la ruta cuantitativa se centra en la cuantificación de las variables y el análisis estadístico de las mismas, con el fin de alcanzar objetividad en el procesamiento de información.

Con respecto al alcance, fue descriptivo-explicativo, el descriptivo se empleó para describir los resultados de aprendizaje de los dos grupos, antes y después del empleo del GeoGebra, y el explicativo para analizar con datos estadísticos la influencia que tuvo el recurso didáctico en el aprendizaje de los discentes. Los estudios descriptivos su finalidad es detallar las propiedades y características que poseen las variables de estudio en un contexto determinado, mientras que los estudios explicativos generan un sentido de explicación hacia el fenómeno estudiado, a través de una relación de causa entre dos variables (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018).

El estudio fue de campo, ya que los datos que corresponden a las calificaciones de los educandos se recolectaron en el lugar y tiempo donde sucedió el fenómeno de estudio, es decir, la Unidad Educativa.

La técnica del estudio fue la encuesta, y como instrumentos fueron dos pruebas de base estructurada, una diagnóstica, antes de la intervención pedagógica, y la final luego de la intervención con GeoGebra, cada evaluación tuvo 10 preguntas, entre teoría, ejercicios y problemas contextualizados.

Para la recolección de datos, en primer lugar, se analizó los datos de la evaluación diagnóstica de los dos grupos, la finalidad fue identificar el nivel de conocimientos previos de los educandos para ingresar al tema, estos datos se tabularon de manera estadística para su posterior análisis e interpretación de resultados. En segundo lugar, se aplicó 9 secuencias didácticas las cuales contenían recursos digitales como el GeoGebra, estas secuencias se basaron en la corriente constructivista con los tres momentos didáctico, anticipación, construcción y consolidación (ACC), cada secuencia contuvo actividades individuales y grupales, optimizando recursos didácticos para obtener un aprendizaje significativo en los estudiantes. Finalmente, se analizó con la evaluación final la diferencia significativa entre los dos grupos, para ello se empleó la prueba estadística no paramétrica U de Mann-Whitney, porque se trató de dos grupos independientes, y en cada muestra los participantes fueron menores a 29. Según,

Bautista et al. (2020), esta prueba los datos tienen distribución libre, y los datos deben estar en escala nominal.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

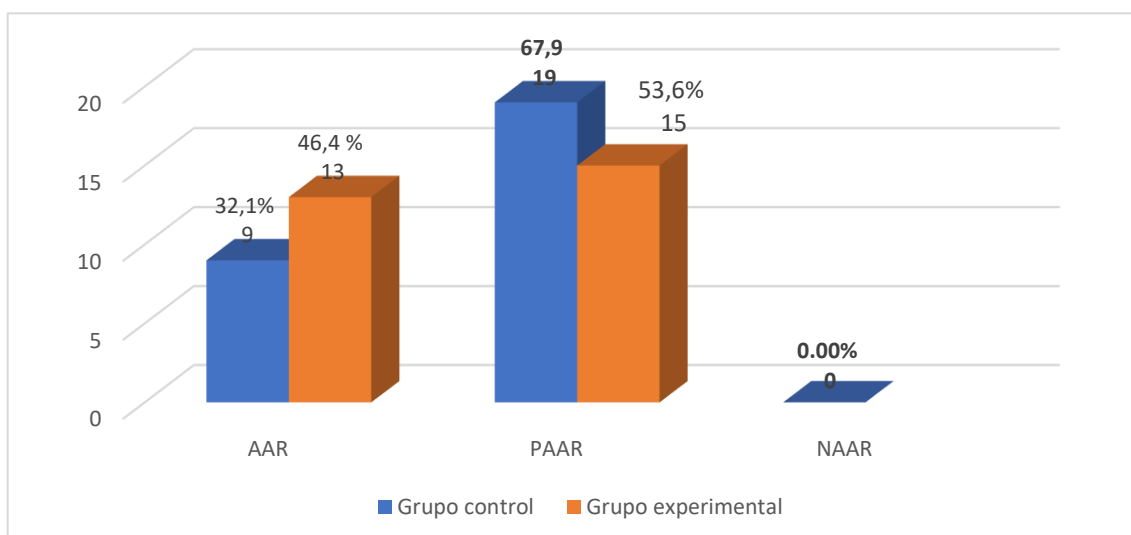
Resultados objetivo 1

A continuación, se presentan los resultados del objetivo 1: Diagnosticar los conocimientos previos que poseen los estudiantes de primero bachillerato para el aprendizaje de la función cuadrática. La evaluación diagnóstica, se desarrolló con conocimientos de álgebra, es decir, los prerrequisitos necesarios para ingresar al nuevo tema, esta evaluación se aplicó al grupo control y experimental.

Gráfico 1

Resultados de la evaluación diagnóstica grupo control y experimental

El gráfico muestra los resultados de aprendizaje de la evaluación diagnóstica de los dos grupos. Los



estudiantes del grupo experimental en el nivel AAR obtuvieron el 46,4%, frente a un GC que obtuvieron el 32,1%, esto indica que sus calificaciones están en un rango de 7,00-8,99. Por otro lado el GC obtuvo un porcentaje del 67,9%, en comparación al GE el 53,6. Estos resultados muestran que los estudiantes no alcanzan completamente los objetivos de aprendizaje. Es decir, la mayoría de estudiantes están en este nivel, por tanto, sus calificaciones están en un rango de 4,01-6,99. Sus conocimientos son básicos de ambos grupos.

En cuanto al análisis de la prueba estadística se empleó la Prueba U de Mann-Whitney, esta permitió verificar el nivel de diferencia significativa en los dos grupos, para lo cual, se planteó dos hipótesis (nula y alternativa).

Hipótesis nula (Ho): No hay diferencia significativa entre las medianas de las notas del grupo control y experimental en la evaluación diagnóstica.

Hipótesis alternativa (H1): Si hay diferencia significativa entre las medianas de las notas del grupo control y experimental en la evaluación diagnóstica.

Con el $p = 0,278$ es mayor al nivel de significancia 0,05, por tanto, se acepta la hipótesis nula "No hay diferencia significativa entre las medianas de las notas del grupo control y experimental en la

evaluación diagnóstica". Esto indica que los dos grupos iniciaron en el mismo nivel de conocimientos, lo que permitió continuar la intervención pedagógica, bajo condiciones similares.

Discusión objetivo 1

Con relación a este objetivo, se puede apreciar que la mayoría de estudiantes tanto del grupo control como experimental, obtuvieron calificaciones inferiores a 7/10 en la evaluación diagnóstica, lo que indica que están en una etapa transitoria para alcanzar los conocimientos, a pesar de que no alcanzan los aprendizajes están cerca de lograrlo. Según Castro et al. (2023), indican que la prueba diagnóstica es esencial en el proceso de aprendizaje, pues facilita identificar los conocimientos previos, habilidades y destrezas alcanzadas por los educandos, esta información le permite al docente direccionar su enseñanza y adaptar recursos y estrategias didácticas para responder a las necesidades del grupo. Además, esta evaluación no solo debe ser al inicio del año lectivo, sino cada vez que el docente considere necesario para fortalecer el proceso didáctico.

En base a los resultados de la evaluación diagnóstica se diseñaron las secuencias didácticas, con la finalidad de fortalecer las habilidades y conocimientos en los educandos.

Resultados objetivo 2

Para dar cumplimiento al objetivo 2, se aplicó 12 secuencias didácticas las cuáles, se apoyaron de recursos didácticos digitales como el GeoGebra. Además, cada una estuvo conformada por los tres momentos didácticos, esenciales para el desarrollo de cada clase. Las primeras secuencias estuvieron dirigidas al empleo del programa, y posteriormente a la aplicación de las funciones cuadráticas.

Peralta et al. (2023), indican que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han revolucionado el ámbito educativo, proporcionando una amplia gama de herramientas digitales que facilitan la interconexión entre estudiantes, docentes y recursos de aprendizaje. Estas innovaciones han permitido el desarrollo de experiencias educativas más dinámicas, interactivas y personalizadas, ajustándose a los diferentes estilos y ritmos de aprendizaje de los alumnos. Además, el uso de las TIC ha favorecido el acceso a una educación más inclusiva y equitativa, superando barreras geográficas y temporales mediante plataformas virtuales, contenidos digitales y metodologías innovadoras. Su impacto no solo ha transformado la enseñanza tradicional, sino que también ha promovido nuevas formas de colaboración, investigación y construcción del conocimiento en el entorno académico.

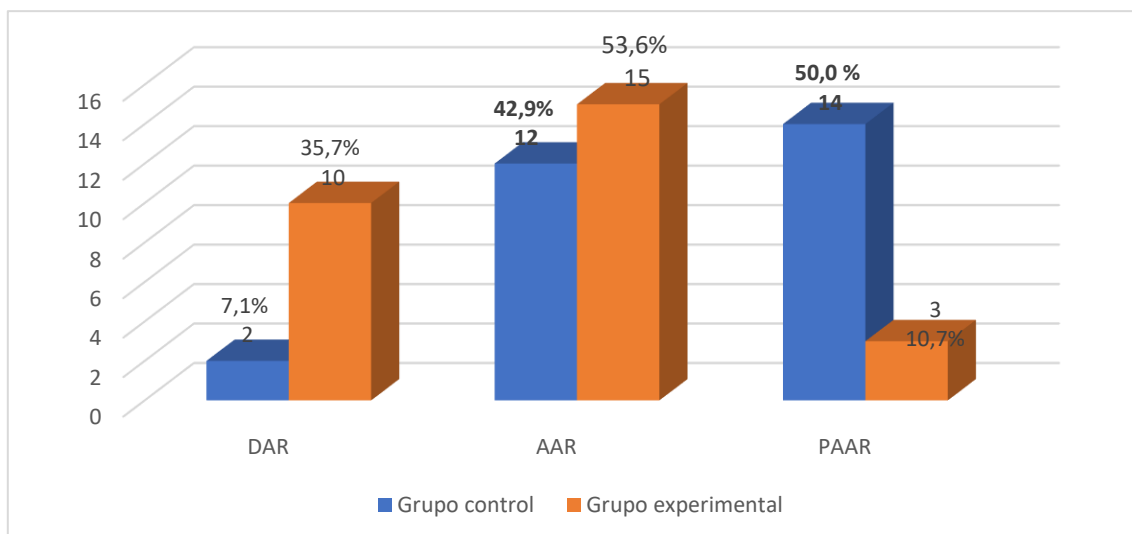
De la misma manera, Sarmiento y Toledo (2022), indican que el GeoGebra es un recurso didáctico que está en tendencia en el aprendizaje matemático, debido a que es un software gratuito y de fácil acceso, permitiendo introducir y modelar los objetos matemáticos, logrando de tal manera fortalecer el desarrollo del pensamiento matemático y aumentando el nivel de comprensión y resolución de problemas. Además, este software se puede instalar no solo en la computadora sino en dispositivos móviles, lo que es beneficioso para instituciones educativas que no poseen laboratorios.

Resultados objetivo 3

Gráfico 2

Resultados de la evaluación final después de la intervención pedagógica

El gráfico muestra los resultados de aprendizaje después de la implementación del recurso didáctico



GeoGebra. Como se puede apreciar ambos grupos mejoraron su nivel de rendimiento con respecto a la evaluación diagnóstica. Sin embargo, los estudiantes del grupo experimental obtuvieron el 53,6% en la categoría alcanzan los aprendizajes requeridos (AAR), frente a un grupo control que obtuvo el 42,9%, por otra parte, el 35,7% del GE dominan los aprendizajes requeridos (DAR), mientras que el GC obtuvo el 7,1%. Con respecto, a la categoría Próximos a Alcanzar los Aprendizajes requeridos (PARA), el GC obtuvo el 50% frente a un GE que obtuvo el 10,7%.

De igual manera, se empleó la prueba estadística no paramétrica, para analizar el nivel de significancia. Para lo cuál se planteó dos hipótesis:

Hipótesis nula (Ho): La mediana de las calificaciones de los estudiantes que recibieron la clase tradicional es igual a la mediana de las calificaciones de los estudiantes que recibieron la clase con GeoGebra $p > 0,05$

Hipótesis alternativa (H1): La mediana de las calificaciones de los estudiantes que recibieron la clase tradicional es diferente a la mediana de las calificaciones de los estudiantes que recibieron la clase con GeoGebra $p \leq 0,05$

El p valor que se obtuvo fue de 0,000, puesto que este valor es menor a 0,005, se acepta la hipótesis alternativa, es decir, se concluye que hubo diferencia significativa en el desempeño de los estudiantes, por tanto, el GeoGebra influyó de manera positiva en el aprendizaje de los educandos.

Discusión objetivo 3

Los resultados obtenidos en la prueba final indican que el grupo experimental logró un mejor desempeño académico, es decir, el 89,3% de los educandos obtuvieron una mejora significativa, sus calificaciones fueron superiores a 7/10. Mientras que el grupo control concentró a la mayoría de sus estudiantes en niveles (PAAR). Se puede inferir que la intervención aplicada al grupo experimental generó resultados de aprendizaje, esto se debe a que se empleó recursos digitales interactivos para su mayor comprensión.

Por otra parte, la media del grupo experimental fue de 8,83 y el grupo control 6,83, por tanto, la media del GE es más alta, lo que indica que este grupo tiene un mejor rendimiento promedio. No obstante,

considerando la distribución de los datos se requiere analizar la mediana ya que este estadístico elimina la posibilidad de tener datos atípicos, la cual en el grupo experimental es de 8,75 y en el control 7,00, indicando que la mediana sigue la misma tendencia que la media, esta es menos sensible en los valores extremos, concluyendo que este grupo tiene puntuaciones más altas. Con respecto a la desviación estándar, el grupo control tiene una desviación estándar (0.92309) alta, lo que denota una mayor variabilidad en las calificaciones, en cambio, el grupo experimental (0.78189) tiene calificaciones más consistentes.

Por tanto, Gonzáles (2024), indica que el GeoGebra juega un papel fundamental en la educación actual, contribuyendo significativamente a los sistemas de aprendizaje. Gracias a este recurso didáctico, los educandos pueden asumir un rol más activo, llegando a ser los protagonistas de su propio proceso educativo. De manera especial en el estudio de funciones, este recurso permite la manipulación dinámica de los parámetros, observando cómo cambian las gráficas, permitiendo una comprensión interactiva, y logrando que los estudiantes obtengan un aprendizaje exploratorio y significativo. Es así, que el docente debe utilizar recursos didácticos que logren captar la atención, motivación y empoderamiento del conocimiento para interactuar en el proceso de aprendizaje.

De la misma manera, Itriago et al. (2023), en su investigación demostraron una diferencia significativa en el rendimiento de los educandos al aplicar el programa GeoGebra, fortaleciendo la capacidad analítica y abstracta. Además, una participación activa de los estudiantes, debido a que el programa les permite observar e interactuar diversas transformaciones algebraicas y gráficas.

CONCLUSIONES

La evaluación diagnóstica es fundamental en todo proceso formativo del estudiante, esta indica información importante para que el educador dirija el nuevo conocimiento de acuerdo a las necesidades del grupo, además, emplee las estrategias didácticas y recursos con el fin de lograr comprensión y un aprendizaje significativo en los discentes.

El GeoGebra es un recurso didáctico esencial en el aprendizaje matemático, este permite la manipulación, interacción, simulación y exploración del objeto matemático, permitiendo mayor comprensión de los conceptos abstractos. Además, fortalece las habilidades de análisis, resolución de problemas y el razonamiento lógico en los educandos.

La implementación del GeoGebra permitió a los estudiantes mejorar su desempeño académico, los estudiantes del grupo experimental obtuvieron calificaciones mayores a 8,93 por tanto, sus rangos según la escala del ministerio de educación fueron entre alcanzan y dominan los aprendizajes requeridos (AAR), (DAR), en comparación con el grupo control cuyas calificaciones quedaron menores o iguales 6,83. Estos resultados indican, que el GeoGebra es un recurso que ayuda a la comprensión del objeto matemático y a una aprendizaje exploratorio en los educandos.

REFERENCIAS

Alvarez Matute, J. F., Garcia Herrera, D. G., Erazo Álvarez, C. A., y Erazo Álvarez, J. C. (2020). GeoGebra como estrategia de enseñanza de la Matemática. *Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes*, 3(6). doi:<https://orcid.org/0000-0001-6480-2270>

Araujo, I. (2016). Gamificación: metodología para envolver y motivar alumnos en el proceso de aprendizaje. *VSAL Revistas*, 17 (1), 87-108.

Arias Gónzales, J. L., y Covinos Gallardo, M. (2021). Diseño y metodología de la investigación. Arequipa-Perú.

Arteaga, E., Medina , F., y Del Sol, J. (2019). Conrado. El GeoGebra: una herramienta tecnológica para aprender matemática en la secundaria básica haciendo matemática, 15(70), 102-108. doi: <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>

Becerra Quiñonez, W., Valencia Ortiz , N., y Valdez Raquene, M. (2018). Enseñanza y aprendizaje en las matemáticas. *Polo del Conocimiento*, 3(1). <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/418>

Best, J. (2020). 7 beneficios de llevar la gamificación a tu aula. *Learning*, 3, 5-6.

Burbano Pantoja, V. M., Munévar Sáenz, A., y Valdivieso Miranda, M. A. (2021). Influencia del método Montessori en el aprendizaje de la matemática escolar. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 11(3). doi:<https://doi.org/10.19053/20278306.v11.n3.2021.13354>

Castellanos Claramunt, J. (2020). Teaching innovation and ICT from the perspective of law teaching. *Revista Pedagogía Universitaria y Didáctica Del Derecho*, 7(2), 167-184. doi:<https://doi.org/10.5354/0719-5885.2020.57150>

Castro Castro, D., Bravo Tovar, G., Menjura Camacho, S., y Espitia Valderrama, G. (2023, Octubre). La Evaluación Diagnóstica como Práctica Docente para Reconocer las necesidades de aprendizajes en dos instituciones educativas del departamento de Cundinamarca – Colombia. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(5), 1-17. doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i5.8560

Díaz Pinzón , J. E. (2017). Importancia de la simulación Phet en la enseñanza y el aprendizaje de fracciones equivalentes. *Revista Educación y Desarrollo Social*, 11(1). doi:<http://dx.doi.org/10.18359/reds.2011>

González, J. (10 de 03 de 2023). Las TIC en la educación: importancia y beneficios de aplicarlas. doi:<https://www.intec.edu.do/oferta-academica/postgrado/articulos-de-postgrado/las-tic-en-la-educacion-importancia-y-beneficios-de-aplicarlas>

Hernández, S. R., y Mendoza Torres, C. P. (2018). METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN: LAS RUTAS CUANTITATIVA, CUALITATIVA Y MIXTA. México: McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A DE C.V.

Intriago Delgado, Y. M., Vergara Ibarra, J. L., y López Fernández, R. (2023). Uso de los recursos didácticos, desde la analítica de aprendizaje en las transformaciones de la enseñanza de las matemáticas en la geometría plana. *MQR Investigar*, 7(3), 2278–2296. doi:<https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.3.2023.2278-2296>

Peralta et al. (2023). Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en educación secundaria. *Revista Andina de Educación*, 7(1), 1-8.


Pusdá López, M. P., Rosero Medina, R. H., y Benavides Ortiz, G. G. (2022). Evaluación del software GeoGebra como recurso de enseñanza en sistema de ecuaciones. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(4), 3406-3419. doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i4.2843

Sánchez, R., y Borja, A. (2 de Mayo de 2022). *Revista Científica Dominio de Las Ciencias*. Geogebra en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje de las Matemáticas, 8(2), 33 - 52 . Ecuador. doi: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v8i2.2737>

Santana, K. (2022). El Uso de las TIC en la Educación. *Vida Científica Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 4*, 10(19), 5-8. doi:<https://orcid.org/0000-0002-4110-9008>

Sarmiento Plaza, P. J., y Toledo Moncayo, C. (2022). GeoGebra aplicado como herramienta metodológica en el área de Matemática. *Polo del Conocimiento*, 7(8), 2608-2631. doi:[10.23857/pc.v7i8](https://doi.org/10.23857/pc.v7i8)

Tejero Cetz, E. G., Padilla Hernández, D. B., Magaña Ovando, E., y Díaz Perera, J. J. (2017). Las TIC, lo lúdico y el aprendizaje de las matemáticas

Todo el contenido de **LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades**, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) .