

Use of Algebrator software and its influence on the learning of second degree equations.

Uso del software Algebrator y su influencia en el aprendizaje de las ecuaciones de segundo grado.

Pino-Gadvay, Jhonny Danilo
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
Facultad de Posgrado
Portoviejo-Ecuador



jpino4487@utm.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0002-8385-357X>

Guillen-Garcia, Joe Gerald
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
Departamento Matemáticas y Estadística, Facultad de Ciencias Básicas
Portoviejo-Ecuador



joe.guillen@utm.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0003-3520-003X>

Fechas de recepción: 25-AGOS-2024 aceptación: 28-SEP-2024 publicación: 15-DIC-2024



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigar.com/>

Resumen

El artículo analiza el uso del software Algebrator como herramienta educativa en la enseñanza de las ecuaciones de segundo grado, específicamente en estudiantes de primero de bachillerato. El estudio busca evaluar la eficacia de esta tecnología en la mejora del rendimiento académico, en comparación con métodos tradicionales. A través de un enfoque cuasi-experimental, se compararon los resultados entre un grupo experimental que utilizó Algebrator y un grupo de control que siguió un enfoque pedagógico convencional. Los hallazgos revelaron que el grupo que utilizó el software mostró una mejora significativa en sus resultados, con una diferencia promedio de 2.723 puntos en comparación con el grupo de control. Las pruebas estadísticas, incluyendo la prueba T de Student, ANOVA y la prueba T de Welch, confirmaron que las diferencias entre ambos grupos son estadísticamente significativas, lo que indica que el uso de Algebrator no solo facilita el aprendizaje de las ecuaciones de segundo grado, sino que también contribuye a una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos. Además, se destacan las ventajas del software en términos de retroalimentación inmediata y su capacidad para reducir la ansiedad matemática, proporcionando un entorno de aprendizaje más interactivo y menos estresante para los estudiantes. El artículo concluye con una recomendación para la adopción de este tipo de herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas, con el fin de mejorar los resultados académicos y fomentar el desarrollo de competencias tecnológicas en el profesorado.

Palabras clave: Software educativo; Algebrator; ecuaciones de segundo grado; rendimiento académico; tecnología educativa; retroalimentación inmediata

Abstract

The article analyzes the use of Algebrator software as an educational tool in the teaching of second grade equations, specifically in ninth grade elementary school students. The study seeks to evaluate the effectiveness of this technology in improving academic performance, in comparison with traditional methods. Through a quasi-experimental approach, the results were compared between an experimental group that used Algebrator and a control group that followed a conventional pedagogical approach. The findings revealed that the group using the software showed a significant improvement in their results, with an average difference of 2,723 points compared to the control group. Statistical tests, including Student's t-test, ANOVA and Welch's t-test, confirmed that the differences between the two groups are statistically significant, indicating that the use of Algebrator not only facilitates the learning of second-degree equations, but also contributes to a deeper understanding of mathematical concepts. In addition, the advantages of the software in terms of immediate feedback and its ability to reduce math anxiety are highlighted, providing a more interactive and less stressful learning environment for students. The article concludes with a recommendation for the adoption of this type of technological tools in the teaching of mathematics, in order to improve academic results and foster the development of technological competencies in teachers.

Keywords: Educational software; Algebrator; second degree equations; academic performance; educational technology; immediate feedback

Introducción

El desarrollo acelerado de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ha provocado una transformación profunda en múltiples disciplinas, y la educación no ha sido la excepción. La incorporación de herramientas tecnológicas en el ámbito educativo ha pasado de ser una tendencia emergente a convertirse en una necesidad imperativa, en un contexto donde los métodos tradicionales ya no son suficientes para responder a las demandas actuales de la enseñanza. El software educativo, en particular, se ha establecido como una herramienta fundamental que permite a los docentes optimizar sus estrategias pedagógicas, adaptándose a un entorno en constante evolución y facilitando una enseñanza más efectiva en áreas que históricamente han presentado desafíos, como es el caso de la matemática.

En los últimos años, la discusión sobre cómo mejorar la enseñanza de las matemáticas ha cobrado renovada relevancia, particularmente con la creciente incorporación de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los procesos educativos. Diversos estudios, como los de Andrade et al. (2023), han señalado que el uso de herramientas tecnológicas especializadas puede desempeñar un papel crucial en la transformación de las estrategias didácticas, facilitando no solo el aprendizaje de contenidos específicos, sino también la adquisición de habilidades críticas para el siglo XXI, como el pensamiento analítico y la resolución de problemas. No obstante, aunque la incorporación de software educativo ha mostrado un notable potencial, persisten diversas brechas en cuanto a su aplicación efectiva en el aula, especialmente en contextos donde la formación docente no siempre está alineada con estos avances tecnológicos.

La situación de emergencia educativa provocada por la pandemia de COVID-19 exacerbó muchas de las dificultades preexistentes en la enseñanza de las matemáticas, al mismo tiempo que reveló nuevas oportunidades para la innovación pedagógica. La transición hacia la educación virtual puso en evidencia el profundo déficit en la comprensión de conceptos fundamentales, como la resolución de ecuaciones de segundo grado, particularmente en estudiantes de educación básica. Este fenómeno no solo resaltó las falencias cognitivas de los alumnos, sino también la necesidad urgente de herramientas tecnológicas que permitan un aprendizaje más interactivo y contextualizado (Díaz, 2023). En este sentido, el software educativo Algebrator ha sido identificado como una herramienta potencialmente eficaz para mejorar la comprensión y la resolución de ecuaciones de segundo grado, brindando a los estudiantes una plataforma donde pueden interactuar de manera dinámica con los problemas matemáticos.

A pesar del creciente uso de herramientas tecnológicas en el ámbito educativo, la literatura reciente señala que aún no se ha explorado suficientemente la eficacia del software Algebrator en el contexto específico de la enseñanza de las ecuaciones de segundo grado en estudiantes de noveno año de educación básica. Los estudios previos se han centrado en la evaluación del software desde una perspectiva general, sin profundizar en cómo su aplicación puede influir directamente en áreas específicas del currículo matemático, como la resolución de ecuaciones cuadráticas. Además, la mayoría de las investigaciones actuales no abordan de manera integral las implicaciones pedagógicas de la adopción de este software, particularmente en lo que respecta a la formación continua del docente y su capacidad para integrar estas herramientas de manera efectiva en su práctica diaria.

En este contexto, se hace necesario un estudio que no solo evalúe la eficacia de Algebrator en la resolución de ecuaciones de segundo grado, sino que también explore cómo esta herramienta puede ser utilizada para mejorar el rendimiento académico general de los estudiantes y fomentar un enfoque más práctico y significativo del aprendizaje matemático. La revisión de la literatura existente ha demostrado que, si bien se ha avanzado considerablemente en la incorporación de las TIC en la educación matemática, las investigaciones actuales aún no proporcionan respuestas concluyentes sobre las mejores prácticas para la implementación de software educativo en aulas de educación básica, especialmente en contextos donde los recursos tecnológicos son limitados o donde el profesorado no ha sido capacitado adecuadamente en su uso (Quijano et al., 2023).

El uso de software como Algebrator ofrece una ventaja significativa en la enseñanza de las ecuaciones de segundo grado al permitir la visualización de los diferentes métodos de resolución, tales como la factorización, el uso de la fórmula general, y la resolución por completación de cuadrados. Estos programas permiten a los estudiantes observar cómo cambia el gráfico de una parábola al alterar los coeficientes de la ecuación cuadrática, proporcionando una comprensión más profunda de la relación entre la representación algebraica y gráfica de una ecuación. Estudios indican que el uso de tecnologías visuales en el aprendizaje de matemáticas mejora la retención y la comprensión conceptual de los estudiantes (Rittle-Johnson et al., 2001).

Algebrator no solo brinda la respuesta final, sino que guía al estudiante a través de cada paso del proceso, fomentando la autorreflexión y la capacidad de autoaprendizaje. Esto resulta especialmente útil para estudiantes que tienen dificultades para seguir el ritmo en un entorno de aula tradicional. Al recibir retroalimentación instantánea y la posibilidad de revisar los pasos de su solución, los estudiantes pueden aprender de sus errores y mejorar sus habilidades de resolución de problemas (Li & Ma, 2010).

Uno de los problemas más comunes entre los estudiantes que enfrentan temas algebraicos complejos es la ansiedad matemática, que puede inhibir su capacidad para absorber nuevos conceptos. Al proporcionar una plataforma que guía de manera estructurada a los estudiantes, Algebrator reduce el estrés asociado con la incertidumbre en la resolución de problemas. Esto ha sido respaldado por estudios que señalan que las plataformas educativas interactivas ayudan a los estudiantes a sentirse más seguros en su capacidad para abordar temas difíciles (Cheung & Slavin, 2013). Además, al recibir retroalimentación inmediata, los estudiantes pueden corregir sus errores de forma oportuna, lo que genera una mayor confianza y motivación.

El uso del software educativo como Algebrator también ha sido vinculado con una mejora significativa en el rendimiento académico. En una comparación entre estudiantes que usaban software educativo y aquellos que seguían métodos tradicionales, los que utilizaban herramientas tecnológicas mostraron un mejor desempeño en la resolución de problemas complejos, incluidas las ecuaciones de segundo grado. La práctica regular con Algebrator, junto con la retroalimentación inmediata y la posibilidad de realizar múltiples ejercicios interactivos, permite a los estudiantes dominar los conceptos más rápidamente que con la enseñanza tradicional (Wambugu & Changeiywo, 2008).

Dado lo anterior, esta investigación se propone llenar estas lagunas mediante la implementación de un estudio exhaustivo sobre el impacto del uso de Algebrator en la enseñanza de las ecuaciones de segundo grado en estudiantes de noveno año de educación básica. El objetivo principal es evaluar cómo el uso de este software puede mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, al mismo tiempo que se exploran las implicaciones pedagógicas de su adopción en el contexto de la educación matemática. Además, se investigará cómo el uso de esta herramienta puede contribuir al desarrollo de competencias tecnológicas en los docentes, promoviendo un enfoque de enseñanza más integrador y acorde con las demandas educativas del siglo XXI.

La metodología empleada en este estudio se basará en un diseño de investigación cuasi-experimental, donde se evaluará el rendimiento académico de los estudiantes antes y después de la implementación del software Algebrator. A través de este enfoque, se espera obtener evidencia empírica que permita no solo medir el impacto del uso de herramientas tecnológicas en el aprendizaje matemático, sino también identificar las mejores prácticas para su integración en el currículo. Además, se llevarán a cabo entrevistas con docentes para explorar sus percepciones sobre el uso de estas tecnologías y su impacto en la enseñanza diaria, con el objetivo de proponer recomendaciones prácticas que puedan ser aplicadas en otros contextos educativos similares.

Esta investigación busca aportar a la discusión actual sobre la integración de las TIC en la educación matemática, centrándose en la resolución de ecuaciones de segundo grado como un área clave para el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes. Al abordar las brechas identificadas en los estudios previos, este trabajo no solo pretende mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, sino también ofrecer nuevas perspectivas sobre cómo las herramientas tecnológicas pueden transformar la enseñanza de las matemáticas en el aula.

Software Algebrator.

El uso de la tecnología en la enseñanza ha transformado profundamente los métodos de aprendizaje, proporcionando tanto a estudiantes como a profesores herramientas que optimizan y mejoran el proceso educativo. Uno de los recursos tecnológicos más influyentes en el campo de las matemáticas es Algebrator, un software diseñado para la resolución automatizada de problemas algebraicos que se ha consolidado como un apoyo indispensable en las aulas. Este artículo explora cómo Algebrator ha logrado destacarse como una herramienta educativa clave, permitiendo a los estudiantes no solo obtener respuestas, sino también aprender a través de explicaciones detalladas de cada paso del proceso.

Algebrator: Historia y Desarrollo.

Algebrator fue creado con el objetivo de simplificar el proceso de enseñanza del álgebra, una de las áreas de las matemáticas que suele representar mayores dificultades para los estudiantes. Desde sus inicios, ha sido adoptado por diversas instituciones educativas a lo largo del mundo, desde niveles básicos hasta avanzados, gracias a su enfoque interactivo y detallado, que ayuda a los alumnos a comprender los fundamentos matemáticos de manera más accesible.

Ventajas de Usar Algebrator en la Enseñanza.

Para los docentes, una de las tareas más desafiantes es corregir numerosos ejercicios matemáticos, lo que a menudo consume tiempo que podría destinarse a otros aspectos de la enseñanza. Algebrator facilita esta labor, ya que ofrece soluciones automáticas, con explicaciones paso a paso, permitiendo que los profesores dediquen más tiempo a guiar el proceso de aprendizaje. Además, fomenta un enfoque más profundo y comprensivo, al permitir que los estudiantes entiendan cómo y por qué se llega a cada solución, más allá de la mera memorización de procedimientos (Lino-Calle et al., 2023).

Cómo Funciona Algebrator.

El software se destaca por su capacidad de desglosar la resolución de problemas matemáticos en pasos detallados, lo que permite a los usuarios seguir y comprender cada



etapa del proceso. Este enfoque facilita un aprendizaje más constructivo, ya que los estudiantes no solo obtienen la respuesta final, sino que también se ven involucrados en el proceso de razonamiento que conduce a la solución. Además, su interfaz es sencilla e intuitiva, lo que lo convierte en una herramienta accesible incluso para aquellos con poca experiencia en el uso de tecnología.

Aplicaciones en Diferentes Niveles Educativos.

Algebrator tiene aplicaciones en todos los niveles educativos. Para los estudiantes de primaria y secundaria, el software refuerza conceptos básicos como ecuaciones lineales y factorización. A nivel universitario, su capacidad se amplía para resolver problemas más complejos, como sistemas de ecuaciones y derivadas. Esta versatilidad lo convierte en un recurso esencial para cualquier etapa del aprendizaje matemático.

Algebrator en la Educación a Distancia.

Con el crecimiento de la educación a distancia, especialmente tras la pandemia, herramientas como Algebrator han demostrado ser cruciales. Los estudiantes pueden resolver problemas desde casa, recibiendo explicaciones claras sin necesidad de la intervención inmediata de un profesor, lo que facilita el aprendizaje autónomo y el refuerzo de los conceptos tratados en clase (Aray et al., 2020).

Comparativa con Otros Softwares Matemáticos.

Si bien existen otras herramientas en el mercado, como Wolfram Alpha y GeoGebra, Algebrator destaca por su enfoque en la resolución paso a paso, lo que es particularmente útil para aquellos estudiantes que necesitan entender cada aspecto del problema. Mientras que Wolfram Alpha ofrece respuestas directas sin un desglose detallado, GeoGebra se centra más en la visualización geométrica, dejando a Algebrator como la mejor opción para el aprendizaje de álgebra de manera comprensiva y estructurada.

Métodos de Implementación en el Aula (Carreño et al., 2023).

Algebrator se puede integrar fácilmente en el entorno educativo. Los profesores pueden utilizarlo como apoyo durante las lecciones, permitiendo que los estudiantes resuelvan problemas en tiempo real y obteniendo una retroalimentación inmediata del software.

Además, su flexibilidad permite que se combine con otros recursos, como presentaciones interactivas y hojas de trabajo, ampliando así su eficacia (Zambrano et al., 2024).

Diversas instituciones educativas que han implementado Algebrator en sus programas de estudios han reportado mejoras significativas en el rendimiento de los estudiantes. Sin embargo, también se ha identificado el riesgo de que algunos alumnos puedan volverse dependientes del software, lo que podría inhibir su capacidad para resolver problemas sin

asistencia tecnológica. Por tanto, es esencial un equilibrio entre el uso del software y la enseñanza tradicional (Alberto & Francisco, 2022).

Limitaciones del Software.

A pesar de sus múltiples ventajas, Algebrator tiene algunas limitaciones. Su capacidad para resolver problemas se centra principalmente en el álgebra, y no cubre de manera exhaustiva otras áreas de las matemáticas más avanzadas, como cálculo diferencial o integral en niveles muy profundos. Por ello, su aplicación es más efectiva en los niveles de educación secundaria y los primeros años de estudios universitarios (Bazurto et al., 2021).

Algebrator como Herramienta de Refuerzo.

Algebrator es ideal para los estudiantes que necesitan refuerzo en temas que no han logrado comprender completamente en clase. Sin embargo, sigue siendo esencial el papel del docente para guiar adecuadamente el uso del software y asegurarse de que los estudiantes no solo obtengan las respuestas correctas, sino que también desarrollen un entendimiento profundo de los conceptos (Lucas & Aray, 2023).

Consejos para Maximizar el Uso de Algebrator.

Para aprovechar al máximo Algebrator, es importante que tanto estudiantes como docentes se familiaricen con todas las funcionalidades del software. Utilizar sus opciones avanzadas permite resolver problemas más complejos, y es fundamental usarlo no solo para obtener respuestas, sino como una herramienta de aprendizaje para comprender a fondo los procesos matemáticos.

Algebrator es una poderosa herramienta educativa que facilita el aprendizaje del álgebra, proporcionando una comprensión paso a paso de los problemas y reforzando los conceptos matemáticos fundamentales. Aunque no reemplaza el papel esencial del profesor, su implementación adecuada puede marcar una diferencia significativa en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Aprendizaje de las Ecuaciones de Segundo Grado

Las ecuaciones de segundo grado, también conocidas como ecuaciones cuadráticas, son un componente fundamental en el mundo de las matemáticas. Aparecen en diversas disciplinas y son esenciales para comprender muchos fenómenos naturales y artificiales. ¿Te has preguntado alguna vez cómo se calcula la trayectoria de un balón en un partido de fútbol o cómo se predice el crecimiento económico? Las ecuaciones de segundo grado están en el corazón de estas respuestas (Aray et al., 2019).

Una ecuación de segundo grado es una ecuación polinómica en la que la variable tiene un exponente máximo de dos. Esto significa que la gráfica de una ecuación cuadrática es una parábola, que puede abrirse hacia arriba o hacia abajo dependiendo de los coeficientes.

Estructura de una Ecuación Cuadrática

Una ecuación de segundo grado tiene la forma general: donde:

- es el coeficiente del término cuadrático,
- es el coeficiente del término lineal,
- es el término constante,
- es la variable.

Diferentes Formas de Ecuaciones de Segundo Grado

Forma General

Esta es la forma más común:

Forma Factorizada

Si se puede factorizar la ecuación, se expresará como: donde son las raíces de la ecuación.

Forma Canónica

También conocida como la forma vértice: donde es el vértice de la parábola.

Métodos para Resolver Ecuaciones de Segundo Grado

Método de Factorización

Si la ecuación es factorizable, podemos expresar el polinomio como un producto de dos binomios.

Método de Completación de Cuadrados

Este método implica reescribir la ecuación en forma cuadrática perfecta, lo que nos ayuda a encontrar las raíces.

Fórmula General o Fórmula Cuadrática

La fórmula general para resolver una ecuación cuadrática es:



Soluciones de una Ecuación de Segundo Grado

Si el discriminante es mayor o igual a cero, las soluciones serán reales.

Si el discriminante es menor que cero, las soluciones serán números complejos.

El Discriminante y la Naturaleza de las Raíces

El discriminante nos dice mucho sobre las raíces de la ecuación:

- Si es positivo, hay dos soluciones reales distintas.
- Si es cero, hay una solución real doble.
- Si es negativo, hay dos soluciones complejas conjugadas.

Aplicaciones de las Ecuaciones de Segundo Grado

En física, las ecuaciones cuadráticas son fundamentales para calcular trayectorias, velocidades, y fuerzas.

Se utilizan para analizar el costo y el beneficio, así como para encontrar los puntos de equilibrio en gráficos.

En ingeniería, son esenciales para diseñar estructuras, sistemas eléctricos y mucho más.

Errores Comunes al Resolver Ecuaciones de Segundo Grado

Es común cometer errores al calcular el discriminante o al factorizar incorrectamente. Siempre verifica tus soluciones.

Consejos para Dominar las Ecuaciones Cuadráticas

Practica diferentes métodos de resolución, comprende la teoría detrás de la discriminante, y resuelve muchos problemas para reforzar tu comprensión.

Herramientas y Recursos para el Aprendizaje

Utiliza aplicaciones y calculadoras en línea, tutoriales, y libros de texto para mejorar tu habilidad en ecuaciones cuadráticas.

Las ecuaciones de segundo grado son una herramienta poderosa en matemáticas y ciencias aplicadas. Desde la trayectoria de un proyectil hasta las finanzas, su importancia es innegable. Comprender sus formas, métodos de resolución y aplicaciones prácticas es esencial para cualquier estudiante o profesional en campos relacionados con las matemáticas.

Material y métodos

Al utilizar el algebrator como una estrategia para mejorar el aprendizaje de matemáticas en los estudiantes de primer año de bachillerato paralelo “B” de en la Unidad Educativa Remigio Geo Gómez Guerrero del cantón Huaquillas, Provincia de el Oro , después de haber identificado que no tenían conocimientos previos de factorización mediante una prueba diagnóstica, y al compararlo con el grupo de control paralelo "A" (que recibió enseñanza tradicional), se puede afirmar que la utilización de Algebrator generó buenos resultados.

Se formularon dos hipótesis para evaluar el impacto de la utilización de Algebrator. La hipótesis nula plantea que no existe diferencia entre las medias de los post-tests de ambos grupos $H_0: \bar{x}_{experimental} = \bar{x}_{control}$: es decir, la utilización de Algebrator no influye en el aprendizaje de los productos notables. En contraste, la hipótesis alternativa sostiene que sí hay una diferencia significativa entre las medias $H_0: \bar{x}_{experimental} \neq \bar{x}_{control}$, indicando que la utilización de Algebrator afecta positivamente el aprendizaje de dichos temas.

Para validar estas hipótesis, se realizó un análisis estadístico utilizando la prueba T-Student, y ANAOVA lo que permitió comparar las medias de ambos grupos. Estos análisis permitieron determinar si se debía aceptar o rechazar la hipótesis nula.

Los resultados estadísticos, presentados en las Tablas 1, 2 y 3, revelaron que, aunque ambos grupos mostraron mejoras significativas en el post-test, el grupo experimental obtuvo un promedio superior al grupo de control, con una diferencia de 2.723 puntos entre las medias. Esto demuestra una clara diferencia en el rendimiento entre los dos grupos, sugiriendo que la utilización de Algebrator tuvo un impacto positivo en el aprendizaje.

Resultados y Discusión

Descriptivas de Grupo							
	Grupo	N	Media	Mediana	DE	EE	
A	A	40	5.90	6.00	1.50	0.237	
	B	38	8.08	8.00	1.46	0.237	

En los resultados descriptivos presentados, se observa lo siguiente para los grupos A y B:

Grupo A: Tiene un total de 40 observaciones con una media de 5.90 y una mediana de 6.00, lo que sugiere que los valores están bastante centrados en torno a la media. La desviación estándar (DE) es 1.50, lo que indica cierta dispersión de los datos, aunque no excesiva. El error estándar (EE) es de 0.237.

Grupo B: Incluye 38 observaciones, con una media más alta que el Grupo A, situada en 8.08, y una mediana de 8.00. Al igual que en el grupo A, los datos están bien distribuidos alrededor de la media, con una desviación estándar de 1.46, lo que indica una variabilidad similar entre los dos grupos. El error estándar es también 0.237.

Prueba T para Muestras Independientes

Prueba T para Muestras Independientes										
							Intervalo de Confianza al 95%			
		Estadístico	gl	p	Diferencia de medias	EE de la diferencia	Inferior	Superior		Tamaño del Efecto
A	T de Student	-6.50	76.0	<.001	-2.18	0.335	-Inf	-1.62	La d de Cohen	-1.47
Nota. $H_a \mu_A < \mu_B$										

El análisis de la prueba t de Student se utiliza aquí para evaluar si las medias de dos grupos independientes (A y B) difieren de manera significativa.

Estadístico t = -6.50

Grados de libertad (gl) = 76.0



$p < .001$ (valor-p)

La hipótesis nula ($H_0: \mu_A = \mu_B$) se rechaza con un valor de p menor a 0.001, lo que indica que existe una diferencia estadísticamente significativa entre los dos grupos. Esto nos lleva a aceptar la hipótesis alternativa ($H_a: \mu_A < \mu_B$).

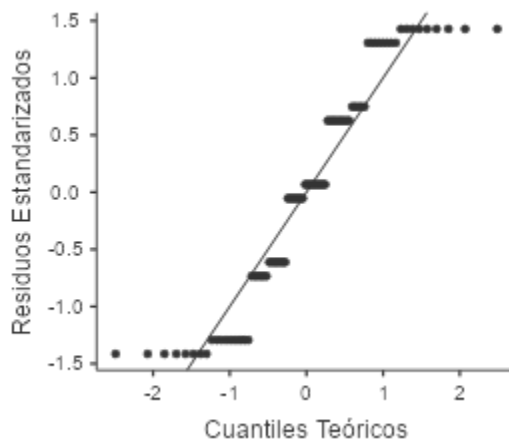
Intervalo de Confianza (IC) al 95%:

Inferior = -Inf

Superior = -1.62

El intervalo de confianza también refuerza este hallazgo, ya que no incluye el valor cero, lo que sugiere una diferencia consistente y significativa entre las medias de los grupos. Además, el tamaño del efecto, medido por la d de Cohen, es de -1.47, lo que indica un gran tamaño del efecto, sugiriendo que la diferencia entre los grupos es no solo estadísticamente significativa, sino también relevante desde un punto de vista práctico.

Gráficos



ANOVA de Un Factor

ANOVA de Un Factor

		F	gl1	gl2	p
A	t de Welch	42.3	1	76.0	<.001
	Fisher	42.3	1	76	<.001

vista práctico. El valor F de 42.3 indica una diferencia significativa entre los grupos. Con un valor de $p < 0.001$, podemos rechazar la hipótesis nula de que las medias de los grupos



son iguales. Esto implica que las diferencias observadas entre los grupos no son debidas al azar, sino que hay una diferencia real y significativa en las medias de los grupos.

Prueba t de Welch

La prueba t de Welch es una versión de la prueba t de Student que se utiliza cuando los grupos tienen varianzas desiguales. En este caso, los resultados son los siguientes:

$$t = 42.3$$

$$gl = 76.0$$

$$p < 0.001$$

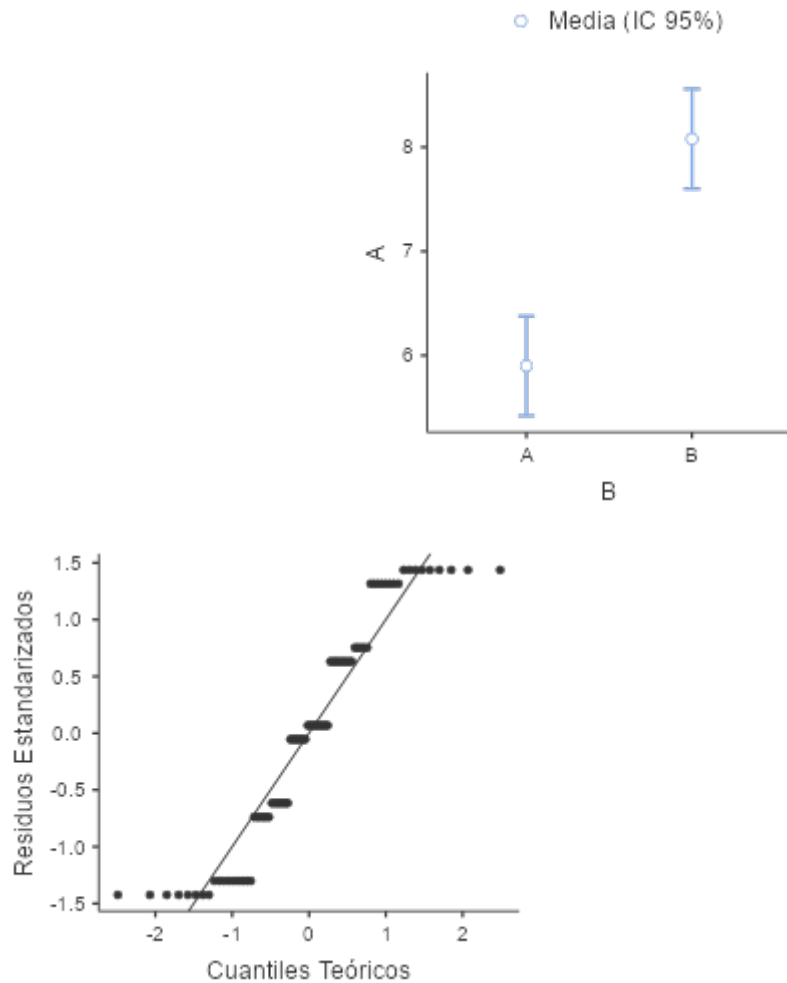
El resultado de la prueba t de Welch confirma la conclusión obtenida en el ANOVA. El valor de t indica que las medias de los dos grupos son significativamente diferentes. El valor de p también es inferior a 0.001, lo que refuerza la idea de que las diferencias entre los grupos son altamente significativas.

Prueba de Fisher

Se obtuvo el mismo valor de $F = 42.3$ con una $p < 0.001$, lo que refuerza la consistencia de los resultados entre las diferentes pruebas aplicadas.

Gráficos





Conclusiones

El análisis estadístico realizado revela diferencias significativas entre los grupos A y B en relación a la influencia del software Algebrator en el aprendizaje de las ecuaciones de segundo grado. Los resultados descriptivos indican que el grupo B presenta una media superior (8.08) frente al grupo A (5.90), lo que sugiere una mayor tendencia del grupo B hacia valores más altos. La mediana y la desviación estándar de ambos grupos reflejan una distribución de los datos relativamente consistente y concentrada alrededor de la media, con un nivel de dispersión similar.

La prueba t para muestras independientes mostró una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de los dos grupos ($t = -6.50$, $gl = 76$, $p < 0.001$), permitiendo rechazar la hipótesis nula de igualdad de medias. El tamaño del efecto calculado mediante la d de Cohen (-1.47) indica que la magnitud de la diferencia entre los grupos es considerablemente alta, sugiriendo no solo una significancia estadística, sino también una

relevancia práctica. Esto refuerza la idea de que los grupos presentan características diferenciadas que no son atribuibles al azar.

Asimismo, los análisis adicionales, como el ANOVA de un factor ($F = 42.3$, $p < 0.001$), la prueba t de Welch y la prueba de Fisher, confirmaron la solidez de estos hallazgos. Los valores obtenidos en cada una de estas pruebas respaldan la conclusión de que las medias de los grupos A y B son estadísticamente distintas.

En términos prácticos, estos resultados ofrecen evidencia robusta para futuras investigaciones o intervenciones. La gran diferencia observada sugiere que puede ser beneficioso explorar más a fondo las variables subyacentes que podrían estar influyendo en el rendimiento de los grupos. Además, la consistencia de los hallazgos a través de diferentes pruebas estadísticas asegura que los resultados sean confiables y aplicables a otros contextos similares.

Referencias bibliográficas

- Alberto, A. A. C., & Francisco2b, P. Q. O. Rendimiento en aritmética de aspirantes en carreras de salud del Instituto de Admision y Nivelacion (IAN) de la Universidad Técnica de Manabí (UTM). XXXII Jornadas Venezolanas de Matematicas, 34.
- Andrade, C. A. A., & Quijano, O. F. P. (2023). Teaching Quadratic Equation using Symbaloo's Lessons Plan. *Revista Científica Sinapsis*, 23(1).
- Aray Andrade, Carlos Alberto, Párraga Quijano, Orlando Francisco, & Chun Molina, Raúl. (2019). La falta de enseñanza de la geometría en el nivel medio y su repercusión en el nivel universitario: análisis del proceso de nivelación de la Universidad Técnica de Manabí.. *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales (ReHuSo)*, 4(1), 23-36. Epub 31 de abril de 2019. <https://doi.org/10.33936/rehuso.v4i1.1622>
- Aray, C., Guerrero, Y., Montenegro, L., & Navarrete, S. (2020). La superficialidad en la enseñanza de la trigonometría en el bachillerato y su incidencia en el aprendizaje del cálculo en el nivel universitario. *ReHuSo*, 5(2), 62-69. Retrieved from <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Rehuso/article/view/2377/2542>
- Bazurto, J., Aray, C., Navarrete, S., Montenegro, L., & Guerrero, Y. (2021). Contribución del ajedrez al aumento de la capacidad de comprensión matemática. *ReHuSo*, 6(1), 154-152. doi:10.5281/zenodo.5513120, <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Rehuso/article/view/4003>



- Carreño, J. G., Garcia, L. A. M., Andrade, C. A. A., Montenegro, L., & Alcívar, Y. G. (2024). Gamificación: Una Herramienta Innovadora para Enseñar Autovalores y Autovectores. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(2), 4064-4075.
- Cheung, A., & Slavin, R. E. (2013). The effectiveness of educational technology applications for enhancing mathematics achievement in K-12 classrooms: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 9, 88-113. <https://consensus.app/>
- Díaz, O. B., Andrade, C. A., Alcívar, Y. G., & Palma, L. M. (2023). La formulación y tratamiento de problemas para el logro de un aprendizaje significativo de las matemáticas. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 16(12), 204-213.
- Li, Q., & Ma, X. (2010). A meta-analysis of the effects of computer technology on school students' mathematics learning. *Educational Psychology Review*, 22(3), 215-243. <https://consensus.app/>
- Lino-Calle, V. A., Barberán-Delgado, J. A., López-Fernández, R., & Gómez-Rodríguez, V. G. (2023). Analítica del aprendizaje sustentada en el Phet Simulations como medio de enseñanza en la asignatura de Física. *MQR Investigar*, 7(3), 2297-2322.
- Lucas Avila, G. E. ., & Aray Andrade, C. A. . (2023). Geogebra como herramienta didáctica para el fortalecimiento del aprendizaje de secciones cónicas en bachillerato. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 5(5), 386-400. <https://doi.org/10.59169/pentaciencias.v5i5.747>
- Quijano, O. F. P., Andrade, C. A. A., Cano, H. C., Almeida, B. J. V., & Rodríguez, C. A. M. (2023). Optimización del aprendizaje de dominio y rango de funciones reales utilizando Lesson Plans de Symbaloo. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 8(12), 664-678.
- Rittle-Johnson, B., Siegler, R. S., & Alibali, M. W. (2001). Developing conceptual understanding and procedural skill in mathematics: An iterative process. *Journal of Educational Psychology*, 93(2), 346-362. <https://consensus.app/>
- Wambugu, P. W., & Changeiywo, J. M. (2008). Effects of mastery learning approach on secondary school students' physics achievement. *Eurasian Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 4(3), 293-302.
- Zambrano-Delgado, A. A., Aray-Andrade, C. A., & Guanoluiza-Carreño, J. (2024). Aplicación de la gamificación para las enseñanzas de las matemáticas en estudiantes de décimo año de básica superior. *MQR Investigar*, 8(3), 5323-5336.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.