

**GeoGebra para la enseñanza de la matemática y su incidencia en el rendimiento académico de
estudiantes de primer nivel electricidad del Instituto Tecnológico Tsa'chila**
**GeoGebra for teaching mathematics and its impact on the academic performance of first-level electricity
students at the Tsa'chila Technological Institute.**

Jair Joel Tupe Canales, Moisés Filiberto Mora Murillo, Jimena Carolina Taco Rivera

**CIENCIA E INNOVACIÓN EN
DIVERSAS DISCIPLINAS**

CIENTÍFICAS.

**Julio - Diciembre, V°5-
N°2; 2024**

- ✓ **Recibido:** 02/08/2024
- ✓ **Aceptado:** 12/08/2024
- ✓ **Publicado:** 31/12/2024

PAIS

- Ecuador, Santo Domingo.
- Ecuador, Santo Domingo.
- Ecuador, Santo Domingo

INSTITUCIÓN:

- Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila
- Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila
- Instituto Superior Tecnológico Tsa'chil

CORREO:

- ✉ jairtupecanales@tsachila.edu.ec
- ✉ moisesmora@tsachila.edu.ec
- ✉ jimenataco@tsachila.edu.ec

ORCID:

- <https://orcid.org/0000-0002-2582-5776>
- <https://orcid.org/0000-0002-2764-1524>
- <https://orcid.org/0000-0002-2700-2351>

FORMATO DE CITA APA.

Tupe, J. Mora, M. Taco, J. (2024). *GeoGebra para la enseñanza de la matemática y su incidencia en el rendimiento académico de estudiantes de primer nivel electricidad del Instituto Tecnológico Tsa'chila*. G-ner@ndo, V°5 (N°2), 418 – 430.

Resumen

El presente trabajo analiza la incidencia de GeoGebra en el rendimiento académico de estudiantes de primer nivel en Tecnología Superior en Electricidad del Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila (ITS Tsa'chila). Los métodos tradicionales de enseñanza de matemáticas suelen ser complejos y poco motivadores. Este estudio evalúa cómo GeoGebra puede mejorar la comprensión y participación de los estudiantes en clases de matemáticas o relacionadas. Se socializó con estudiantes y docentes, y se realizaron dos mediciones: una aplicando una clase de funciones sin utilizar GeoGebra y otra utilizando GeoGebra, seguida de una encuesta de satisfacción aplicada a los estudiantes. La metodología utilizada fue cuantitativa no experimental, y los resultados se analizaron en Excel y SPSS. Los hallazgos revelan que más del 80.9% de los estudiantes considera a GeoGebra como una herramienta excelente para aprender matemáticas de manera dinámica, y el 70.5% opina que puede reemplazar las clases tradicionales. Además, el 92.6% de los estudiantes expresó satisfacción con su uso. Estos resultados indican un impacto positivo de GeoGebra en la percepción y rendimiento académico de los estudiantes. En conclusión, GeoGebra se presenta como una herramienta valiosa para mejorar la comprensión y retención de conceptos matemáticos. La investigación sugiere que su integración en el currículo de matemáticas puede contribuir significativamente a mejorar el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes en el ITS Tsa'chila, promoviendo un aprendizaje más activo y participativo.

Palabras clave: GeoGebra, Matemáticas, Incidencia, Tecnología, Rendimiento

Abstract

This study examines the impact of GeoGebra on the academic performance of first-level students in the Higher Technology in Electricity program at the Tsa'chila Higher Technological Institute (ITS Tsa'chila). Traditional methods of teaching mathematics are often complex and lack motivation. This study evaluates how GeoGebra can enhance students' understanding and participation in mathematics or related classes. Interaction with students and teachers was conducted, and two measurements were made: one applying a class on functions without using GeoGebra and another using GeoGebra, followed by a satisfaction survey applied to the students. The methodology used was non-experimental quantitative, and the results were analyzed in Excel and SPSS. The findings reveal that over 80.9% of the students consider GeoGebra an excellent tool for learning mathematics dynamically, and 70.5% believe it can replace traditional classes. Additionally, 92.6% of the students expressed satisfaction with its use. These results indicate a positive impact of GeoGebra on students' perception and academic performance. In conclusion, GeoGebra emerges as a valuable tool for improving the understanding and retention of mathematical concepts. The research suggests that its integration into the mathematics curriculum can significantly contribute to improving academic performance and student motivation at ITS Tsa'chila, promoting a more active and participatory learning experience.

Keywords: GeoGebra, Mathematics, Impact, Technology, Performance

Introducción

La enseñanza de las matemáticas es fundamental para los futuros electricistas. Sin embargo, muchos estudiantes encuentran obstáculos para comprender conceptos complejos. GeoGebra es una herramienta tecnológica que puede ser usada como una estrategia efectiva para facilitar el aprendizaje y mejorar el rendimiento académico.

“GeoGebra es un software gratuito de matemáticas que ofrece la posibilidad de asociar objetos geométricos y algebraicos para resolver problemas complejos”, (Acosta, 2017), relacionando ambas áreas de conocimiento. Según un estudio realizado por, (Pérez, 2012), GeoGebra influye positivamente en el aprendizaje ya que permite el uso de nuevas metodologías y mayor participación de los estudiantes.

Además, varios estudios han demostrado que la implementación y uso del software GeoGebra lograron mejoras en el rendimiento de los estudiantes, especialmente en el área de matemáticas. (Morales, 2023) concluyo en su investigación que existe un predominio del uso de GeoGebra en el desarrollo de las habilidades matemáticas de los estudiantes del nivel secundario, debido a su impacto positivo en las matemáticas.

En este contexto, el objetivo general de esta investigación es determinar la incidencia de GeoGebra como herramienta tecnológica de aprendizaje en diversas asignaturas básicas de la carrera de Electricidad del Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila. Se espera que los hallazgos de este estudio proporcionen una visión valiosa sobre cómo GeoGebra puede ser utilizado de manera efectiva para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes en el campo de la electricidad.

Aprendizaje en la asignatura de matemáticas

La enseñanza de las matemáticas es un componente esencial en la formación de futuros profesionales. Sin embargo, muchos estudiantes encuentran dificultades para

comprender conceptos matemáticos complejos, lo que puede afectar su rendimiento académico y, en última instancia, su éxito en su carrera.

De acuerdo con el artículo publicado por (Cristancho, 2021), GeoGebra, como herramienta tecnológica, tiene un impacto significativo en la comprensión y resolución de problemas matemáticos. Permite a los estudiantes encontrar respuestas correctas.

Además, el impacto de GeoGebra en la educación es significativo, con más de 100 millones de usuarios entre estudiantes y docentes en todo el mundo, su capacidad para integrar diferentes áreas de las matemáticas en un solo entorno hace que la enseñanza sea más cohesiva y comprensible. La interfaz amigable y las múltiples funcionalidades de GeoGebra, como la calculadora 3D y herramientas de geometría dinámica, hacen que el aprendizaje sea más atractivo y accesible para los estudiantes de diferentes niveles educativos.

Diversos estudios han respaldado la eficacia de GeoGebra en la enseñanza de las matemáticas, un estudio realizado por (Ogando, 2020), destacó que los estudiantes que utilizaron GeoGebra demostraron un aumento en la mejora y en la comprensión y aplicación de conceptos matemáticos complejos. Otro estudio publicado por (Praveen SHADAAN) señaló que la integración de GeoGebra en el currículo escolar no solo mejora el rendimiento académico, sino que también facilita un aprendizaje más colaborativo y autónomo.

(Ramírez & Benítez, 2020) realizaron un trabajo titulado: “Usos innovadores del software GeoGebra en la enseñanza de la matemática”. En esta investigación concluyeron que GeoGebra ofrece ventajas significativas, como la diversificación de actividades y la representación visual y algebraica, aunque también enfrenta desafíos como la complejidad inicial para los usuarios nuevos y la necesidad de acceso a internet y dispositivos adecuados.

Aprendizaje en la asignatura de física

La física, al igual que muchas otras ciencias, se basa en mediciones cuantitativas. Estas mediciones se interpretan y se relacionan entre sí. Frecuentemente, se comparan con teorías predictivas; si una teoría coincide con los resultados experimentales, podemos afirmar que comprendemos el fenómeno que estamos estudiando (Kane & Sternheim, 2020).

En la vida y en los métodos educativos, las ciencias físicas juegan un papel crucial en el proceso de aprendizaje. En la enseñanza de la física, es esencial considerar los conocimientos y conceptos previos que los estudiantes traen consigo, así como la conexión de estos conocimientos con otras áreas y contextos de aprendizaje para facilitar su progreso educativo (Prieto, 2021).

Materiales Y Métodos

El desarrollo de esta investigación tuvo un enfoque de carácter cuantitativo, ya que se basó en la recopilación y análisis de datos numéricos por medio de una encuesta aplicada por medio de la plataforma Google Forms, con el objetivo de determinar la incidencia del uso de GeoGebra en el rendimiento académico de los estudiantes de primer semestre de la carrera de Tecnología en Electricidad, este enfoque nos permite establecer relaciones entre variables y generalizar los resultados obtenidos a la población de estudio que fue de 68 estuantes, la modalidad utilizada en este estudio fue el método de campo ya que este método nos permite recolectar la información directamente en el punto donde ocurre el fenómeno de aprendizaje, donde se implementara el uso del software GeoGebra en el proceso de enseñanza de matemáticas. “En la revisión bibliográfica se utilizaron artículos científicos, repositorios bibliográficos y libros de la plataforma de Google académico” (Ramos, 2024).

Esta investigación además plantea observar el comportamiento y el uso de GeoGebra mediante una encuesta de satisfacción a los estudiantes, además se ejecutaron pruebas académicas antes y después de la intervención para medir el rendimiento académico.

Análisis de Resultados

Los resultados de la investigación se basaron en la recolección de datos que fueron obtenidos por medio de una encuesta de satisfacción, además del software GeoGebra aplicado a los estudiantes, esto con el fin de demostrar lo útil que puede ser el software GeoGebra como herramienta de aprendizaje. Los estudiantes que participaron en las actividades que aplicaron el uso de GeoGebra demostraron una mayor retención del material aprendido en comparación de los estudiantes que participaron y aprendieron antes del uso de GeoGebra de manera tradicional.

La incorporación del uso de herramientas tecnológicas y virtuales como método de enseñanza puede ofrecer beneficios, no solo facilitando el aprendizaje, sino también aportando una forma más dinámica y divertida de motivar y fomentar la participación en el aula, este tipo de plataformas como GeoGebra permiten a los estudiantes interactuar de manera más activa y a su vez comprometida con el material de enseñanza, lo que mejora sustancialmente su experiencia educativa fomenta un ambiente de aprendizaje más estimulante y efectivo.

Los resultados de esta investigación demostraron el aprovechamiento de los estudiantes mediante la encuesta de satisfacción planteada sobre el uso de GeoGebra como herramienta de aprendizaje, y como esta ayuda en la educación mediante una interface de software dinámica e intuitiva. Se planteo una encuesta a los estudiantes de primer semestre carrera Tecnología Superior en Electricidad, para así poder recopilar su experiencia con respecto a la implementación de GeoGebra en la clase.

“La mayor parte de encuestados en esta investigación, revelaron que empleando el software GeoGebra se puede mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje” (Montece, 2017)

Resultados Obtenidos

La encuesta que fue dirigida hacia los estudiantes pudo demostrar una percepción favorable sobre la efectividad del uso de GeoGebra como herramienta de aprendizaje, obtuvo una cierta preferencia hacia la implementación de este software para facilitar la comprensión en materias básicas por encima de la educación tradicional.

Tabla:1

Preguntas de Gamificación

		APRENDIZAJE				
		¿Qué tan útil consideras que es GeoGebra para mejorar el aprendizaje de las matemáticas ?	¿Qué tan útil consideras que GeoGebra puede ayudar a los estudiantes a retener y mejorar la información recibida en clases de matemáticas ?	¿Qué tan útil consideras que los docentes utilicen GeoGebra para el aprendizaje de asignaturas como Matemática, Física?	¿Qué tan útil considera s que los docentes utilicen GeoGebra para la enseñanza de temas de asignaturas básicas?	Total
APRENDIZAJE	Muy útil	47	34	30	26	137
	Útil	20	28	28	30	106
	Neutro	1	5	8	9	23

	Poco útil	0	1	2	3	6
	Nada útil	0	0	0	0	0
	Total	68	68	68	68	272

Nota: *Elaboración propia*

De todas las preguntas del instrumento de medición, utilizamos 4 preguntas para nuestra variable de aprendizaje en función de las palabras clave como, PARTICIPAR, RETENER, MEJORAR, INTERES, ENSEÑAR, también porque, al ser preguntas politómicas, las opciones de respuesta guardan orden similar y se facilita la organización en una tabla de contingencia, tomamos información de:

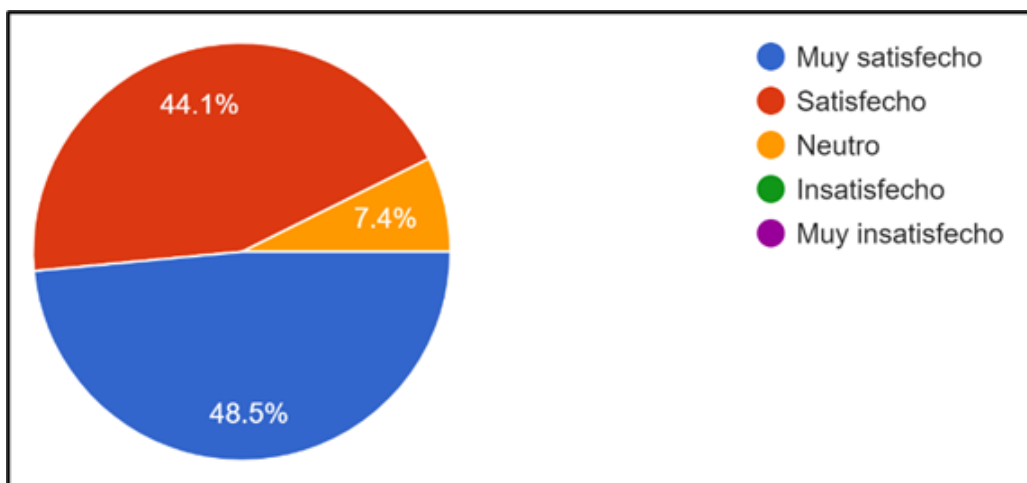
- ¿Qué tan útil consideras que es GeoGebra para mejorar el aprendizaje de las matemáticas?
- ¿Qué tan útil consideras que GeoGebra puede ayudar a los estudiantes a retener y mejorar la información recibida en clases de matemáticas?
- ¿Qué tan útil consideras que los docentes utilicen GeoGebra para el aprendizaje de asignaturas como Matemática, Física?
- ¿Qué tan útil consideras que los docentes utilicen GeoGebra para la enseñanza de temas de asignaturas básicas?

Además, el contraste de hipótesis que se realizó con Chi-cuadrado χ^2 aplicando la respectiva tabla de contingencia y al tener dos variables categóricas nominales, con 68 datos y un nivel de significancia de (error) del 0,05% puede concluir que se acepta la hipótesis de la investigación y se rechaza la hipótesis nula con una probabilidad de error del 0,861; por ende, esta investigación determina que el uso de GeoGebra como herramienta para el aprendizaje aplicado en los estudiantes de primer nivel de la carrera de Tecnología Superior en Electricidad del Instituto Tsa'chila, demuestra que GeoGebra inciden de manera positiva en el aprendizaje de asignaturas básicas.

Tabla:2
Pruebas de chi-cuadro

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	P (valor)
Chi-cuadrado de Pearson	13,366 ^a	20	0,861
Razón de verosimilitud	14,669	20	0,795
N de casos válidos	68		

Nota: Elaboración propia

Figura 1
Resultados obtenidos en la encuesta

Nota: Datos de encuesta 2024

En la figura 23 se analiza que tan satisfechos se encuentran los estudiantes con la implementación de GeoGebra para aprender matemáticas dentro del aula. Los estudiantes lograron dar sus respuestas, como el 48.5% que escogieron muy satisfecho como su respuesta, de forma similar el 44.1% respondieron que estaban satisfechos, mientras que el 7.4% optaron por responder de forma neutral. Como resultado final se consideró que el 92.6 de los estudiantes encuestados están satisfechos con la implementación de GeoGebra para aprender matemáticas dentro del aula. La encuesta que se dirigió hacia los estudiantes nos permitió revelar una percepción sobre la efectividad GeoGebra en la experiencia del aprendizaje, se obtuvo una preferencia respecto hacia la idea de que GeoGebra mejoraba y facilitaba la forma de aprender y retener la información.

Conclusiones

El uso de GeoGebra como herramienta tecnológica para la enseñanza de diversas materias básicas como las matemáticas ha demostrado ser una estrategia efectiva para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de primer nivel de la carrera de Electricidad del ITS T'SACHILA. La mayoría de los estudiantes encuestados reconocen el valor de GeoGebra en la comprensión de conceptos matemáticos complejos, lo que sugiere una aceptación y un interés significativo hacia esta metodología.

La implementación de GeoGebra permitió a los estudiantes interactuar de manera más dinámica con los contenidos matemáticos, facilitando una experiencia educativa más enriquecedora y motivadora. La encuesta aplicada reveló que los estudiantes perciben un aumento en su comprensión y rendimiento académico tras el uso de esta herramienta, destacando su utilidad en el proceso de aprendizaje. Las palabras clave desarrolladas a partir de esta investigación - incidencia, tecnología, matemática, rendimiento, GeoGebra - subrayan el enfoque y los resultados positivos obtenidos. La percepción positiva de los estudiantes hacia

GeoGebra sugiere que su integración en el currículo de matemáticas podría contribuir a crear entornos de aprendizaje más efectivos y centrados en las necesidades de los estudiantes.

Es importante mencionar que el software estadístico SPSS fue de importancia en el análisis matemático de esta investigación respecto al contraste de hipótesis, con este se realizó el contraste de hipótesis utilizando una prueba no parametrizada denominada chi-cuadrado X^2 y además una tabla de contingencia para posteriormente con los datos de entrada y salida de variables obtener un análisis de frecuencias más acertado y específico, lo que nos llevó a aceptar la hipótesis de investigación y rechazar la hipótesis nula.

El análisis estadístico realizado con el software adecuado permitió demostrar el objetivo principal de esta investigación, confirmando que la implementación de GeoGebra tiene un impacto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes. Estos resultados respaldan la idea de que el uso de tecnologías innovadoras en la educación puede mejorar significativamente la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, especialmente en campos técnicos como la electricidad.

Referencias Bibliográficas

- Acosta, R. S. (06 de Junio de 2017). Instituto para el futuro de la investigacion Tecnologico de Monterrey . Recuperado el 01 de Mayo de 2024, de Instituto para el futuro de la investigacion Tecnologico de Monterrey : <https://observatorio.tec.mx/edu-bits-blog/2017-6-6-geogebra-para-la-enseanza-de-las-matematicas/>
- Cristancho, Y. E. (Mayo de 2021). repository unad. Obtenido de repository unad: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/40960/yecruzsc.pdf?sequence=1>
- Kane, J. W., & Sternheim, M. M. (2020). Física. Reverté. doi:<https://doi.org/9788429143188>
- Montece Washington, A. A. (2017). SOFTWARE GEOGEBRA Y LA ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA. Quevedo: UTB. Recuperado el 29 de Julio de 2024, de <http://190.15.129.146/bitstream/handle/49000/3441/P-UTB-FCJSE-EBAS-000186.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Morales Chicana, M. Z. (30 de Abril de 2023). SciELO. Recuperado el 5 de Junio de 2024, de SciELO: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-30422023000100002
- Ogando, P. G. (30 de Enero de 2020). Obtenido de <https://mdc.ulpgc.es/files/original/30f2d34b8017c235fa7f8d4cb1a7cbde2ad90b65.pdf>
- Pérez Valera, J. I. (2012). Uiniversidad de Lima. Recuperado el 01 de Mayo de 2024, de https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/16435/Geogebra_aprendizaje_Perez_Paira_Matos_Romero_Quispe.pdf?sequence=1
- Praveen SHADAAN, L. K. (s.f.). MOJET. Obtenido de MOJET: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1086434.pdf#:~:text=URL%3A%20https%3A%2F%2Ffiles.eric.ed.gov%2Ffulltext%2FEJ1086434.pdf%0AVisible%3A%200%25%20>
-

Prieto Andreu, J. M. (2021). Revisión sistemática sobre la evaluación de propuestas de gamificación en siete disciplinas educativas. Universidad De Salamanca. CREDOS. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10366/147424>

Ramírez, I. S., Rodríguez, D. C., & Benítez, D. C. (2020). Usos innovadores del software GeoGebra. Tesis doctoral, Universidad Pedagógica Enrique José Varona, Cuba. Recuperado el 3 de Junio de 2024, de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360670798011>