

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

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

Uso de GeoGebra en la enseñanza de polígonos y su incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes de octavo grado de Educación General Básica

The use of GeoGebra in the teaching of polygons and its impact on the
academic performance of eighth-grade students in Basic General
Education

Tania Daniela Gualotuña Gualotuña

tdgualotuna@utpl.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0006-4645-400X>

Universidad Técnica Particular de Loja
Quito – Ecuador

Wilson Elías Guanoquiza Cando

weguanoquiza@utpl.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0003-4563-3231>

Universidad Técnica Particular de Loja
Loja – Ecuador

Jaime Rodrigo Daquilema Buñay

jdaquilema@pauldirac.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0001-5489-2134>

Universidad Central del Ecuador
Quito – Ecuador

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v6i5.4795>

Artículo recibido: 14 de julio de 2025

Aceptado para publicación: 13 de noviembre
de 2025.

Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.


Redilat
Red de Investigadores
Latinoamericanos

NÚMERO

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v6i5.4795>

Uso de GeoGebra en la enseñanza de polígonos y su incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes de octavo grado de Educación General Básica

The use of GeoGebra in the teaching of polygons and its impact on the academic performance of eighth-grade students in Basic General Education

Tania Daniela Gualotuña Gualotuña

tdgualotuna@utpl.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0006-4645-400X>
Universidad Técnica Particular de Loja
Quito – Ecuador

Wilson Elías Guanoquiza Cando

weguanquiza@utpl.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0003-4563-3231>
Universidad Técnica Particular de Loja
Loja - Ecuador

Jaime Rodrigo Daquilema Buñay¹

jdaquilema@pauldirac.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0001-5489-2134>
Universidad Central del Ecuador
Quito – Ecuador

Artículo recibido: 14 de julio de 2025. Aceptado para publicación: 13 de noviembre de 2025.
Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Resumen

Esta investigación analiza la incidencia del uso del GeoGebra en la enseñanza de los polígonos ya que es fundamental que ayude a mejorar la comprensión de los contenidos, ayuda al estudiante a motivarse por la Matemática. El objetivo principal es analizar la incorporación del GeoGebra como un recurso didáctico específicamente en el estudio de los polígonos sus propiedades, área y perímetro. Este estudio se desarrolló con una muestra de los estudiantes de octavo grado de educación general básica con un enfoque cuantitativo de tipo cuasi experimental. Se aplicó una prueba objetiva y una encuesta de satisfacción a dos grupos: uno experimental, que utilizó GeoGebra durante el proceso de enseñanza, y otro de control, que trabajó con métodos tradicionales. Donde los resultados que evidenciaron una mejora significativa en el rendimiento académico del grupo experimental, tanto en comprensión del contenido científico como en la resolución de ejercicios. Por lo cual se recomienda la integración de esta herramienta tecnológica en las prácticas pedagógicas de Matemática como una estrategia para fortalecer un aprendizaje significativo y mejorar el rendimiento académico, GeoGebra potencia de enseñanza visual y dinámica.

Palabras clave: GeoGebra, rendimiento, enseñanza


Abstract

This research explores the influence of GeoGebra on academic performance in the teaching of

¹ Autor de correspondencia.

polygons to eighth-grade students in general basic education. The main objective was to analyze the integration of GeoGebra as a didactic resource and its effect on students understanding of polygon properties, perimeter, and area. The study followed a quantitative, quasi-experimental design with two groups: an experimental group that used GeoGebra during the learning process and a control group that followed traditional teaching methods. Data were collected through an objective test and a satisfaction survey. The results revealed that the experimental group showed significant improvement in both conceptual understanding and problem-solving skills compared to the control group. Moreover, students who used GeoGebra demonstrated greater motivation and active participation in class activities. These findings suggest that GeoGebra is an effective technological tool that enhances dynamic and visual learning, promoting meaningful mathematical understanding. Therefore, it is recommended that GeoGebra be integrated into mathematics instruction to improve learning outcomes and increase student engagement. The study highlights the importance of incorporating interactive digital resources to adapt to the educational needs of 21st-century learners.

Keywords: GeoGebra, academic performance, teaching

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

Cómo citar: Gualotuña Gualotuña, T. D., Guanoquiza Cando, W. E., & Daquilema Buñay, J. R. (2025). Uso de GeoGebra en la enseñanza de polígonos y su incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes de octavo grado de Educación General Básica. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 6 (5), 2966 – 2975. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i5.4795>

INTRODUCCIÓN

Este trabajo de investigación tiene como objetivo analizar la incidencia del uso del software GeoGebra en el rendimiento académico de los estudiantes de octavo grado en el área de Matemática específicamente en la enseñanza de los polígonos. La cual surge como una respuesta al bajo rendimiento académico observado en temas de geometría plana, así como también la escasa utilización de recursos digitales en el aula lo cual afecta directamente en la motivación y comprensión de los temas de los estudiantes. Frente a esta problemática se propuso incorporar esta herramienta digital GeoGebra como una herramienta didáctica para dinamizar el proceso de enseñanza y fomentar el aprendizaje significativo.

Los objetivos planteados en esta investigación fueron alcanzados en su totalidad permitiendo comprobar que el uso del GeoGebra favorece la enseñanza de polígonos, mejora el desempeño en la resolución de ejercicios prácticos y fortalece el interés de los alumnos por la asignatura de Matemática. La implementación de esta investigación también permitió identificar las oportunidades importantes como es el acceso a la tecnología de forma gratuita, la capacitación docente en el uso de este software y la disposición de los estudiantes a experimentar nuevos métodos de aprendizaje y enseñanza. Sin embargo, se presentaron limitaciones como la conectividad irregular al internet, la disponibilidad de los equipos tecnológicos de las aulas de clase.

La metodología utilizada fue un enfoque cuantitativo con diseño cuasi experimental lo que permitió comparar los resultados de dos grupos; un grupo experimental donde se trabajó con el software GeoGebra y otro grupo de control que siguió el método tradicional. Se aplicaron un pretest y postest antes y después de la intervención, así como en la encuesta de satisfacción a los estudiantes del grupo experimental.

Esta investigación está conformada de cinco partes, la primera parte aborda el planteamiento de problema, la cual se enfoca en el propósito de esta investigación que es determinar si la integración de la herramienta GeoGebra en la enseñanza de los polígonos tiene un impacto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes de octavo grado. Para lo cual se establecen objetivos para analizar el rendimiento académico de los estudiantes antes y después de la implementación de esta herramienta.

La segunda parte está conformada por el marco teórico de la investigación, en este capítulo se encuentran las bases conceptuales y teóricas que sustentan la incidencia del uso del GeoGebra en el rendimiento académico de los estudiantes de octavo grado. Se exploran los conceptos más fundamentales relacionados con los polígonos, los factores del rendimiento académico conjuntamente con las teorías del aprendizaje que justifican la incorporación de esta herramienta tecnológica como un recurso didáctico.

La tercera parte por la metodología empleada, en este capítulo se describe el diseño metodológico de la investigación que permite determinar la incidencia del uso del GeoGebra en la enseñanza de polígonos en el rendimiento académico de los estudiantes. Además, se detalla el tipo de investigación, el diseño y enfoque, la población y muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, los procedimientos de los datos obtenidos.

La cuarta parte presenta los resultados obtenidos con su análisis e interpretación de los datos recolectados y la discusión de los hallazgos en relación con los objetivos planteados y el marco teórico. Estos resultados están organizados para la una comprensión clara y precisa de cómo el uso del GeoGebra incide en el rendimiento académico en la enseñanza de polígonos en los estudiantes de octavo grado.

Finalmente, la quinta parte se expone las conclusiones, las cuales se obtienen del desarrollo y análisis de esta investigación que están conectados a los objetivos planteados. Así como también están las

recomendaciones que nacen a partir de las conclusiones obtenidas y las cuales están dirigidas a docentes, instituciones educativas y futuras investigaciones.

La importancia de esta investigación radica en la necesidad de transformar las prácticas pedagógicas mediante el uso de herramientas tecnológicas que respondan a los desafíos actuales de la educación. Para la institución educativa representa una guía para la innovación didáctica en el área de Matemática, para el docente ofrece una alternativa eficaz de enseñanza que puede ser replicada en otros temas y niveles. Para la sociedad en general contribuye a una mejora de calidad educativa formando estudiantes con nuevas competencias para enfrentar los retos del siglo XIX.

METODOLOGÍA

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo con un diseño cuasiexperimental de tipo pretest-postest con grupo de control, lo cual permitió comparar los resultados de dos grupos de estudiantes: uno que recibió la enseñanza de los polígonos a través del uso del GeoGebra (grupo experimental) y otro que trabajó con el método tradicional (grupo control).

Paradigma de investigación

El paradigma positivista de esta investigación se caracteriza por su objetividad, la medición precisa y el análisis sistemático para establecer relaciones causales entre el uso del GeoGebra y su rendimiento académico (Hernández, 2014). En este contexto este paradigma permite validar si existe una relación causal que proporcionará resultados cuantificables.

Tipo de investigación

Según Tamayo & Tamayo (2009) afirma que “el tipo de investigación es determinada de acuerdo a la naturaleza del problema planteado, los objetivos a lograr y la disponibilidad de recursos, constituyéndose en las directrices ejecutorias de la misma”. Por ende, esta investigación es cuasi – experimental ya que busca evaluar el impacto de esta herramienta tecnológica en la enseñanza de polígonos mediante un diseño en el que se trabaja con grupos preexistentes en las aulas (Hernández Sampieri, 2014).

En este estudio se seleccionan dos grupos: un grupo experimental que utiliza GeoGebra como recurso pedagógico durante un periodo determinado y un grupo de control que sigue métodos tradicionales de enseñanza. Estos grupos se someten a un pretest inicial para medir su rendimiento académico antes de la intervención y un postest final para evaluar los cambios tras la implementación del GeoGebra.

Diseño de investigación

Se considera una investigación cuasi experimental pues se trabajará con dos grupos de estudiantes formados con anticipación al experimento, es decir, son grupos establecidos por el sistema y ajenos a los motivos del experimento. Para Hernández et al (2014) un diseño cuasi experimental trata de manera intencional una variable independiente como mínimo para prestar atención a los efectos sobre el rendimiento académico, en este diseño los grupos ya se encuentran previamente formados, es decir, son grupos intactos.

La investigación es cuasi experimental para analizar cómo el uso del GeoGebra incide en el rendimiento académico de los estudiantes de octavo grado de educación general básica. Este diseño implica trabajar con dos grupos: uno experimental, compuesto por estudiantes que utilizan GeoGebra como recurso didáctico en sus clases de polígonos, y un grupo de control, que sigue un método tradicional sin el uso de esta herramienta tecnológica. Lo cual se busca comparar los resultados académicos obtenidos por ambos grupos antes y después de la intervención utilizando el instrumento de encuesta.

La incorporación de GeoGebra en un contexto educativo real, ofrece una información práctica y valiosa para diseñar estrategias pedagógicas que promuevan el uso efectivo de las tecnologías innovadoras en el aula.

Alcance de la investigación

La presente investigación se enmarca en el ámbito educativo y tiene como alcance analizar la incidencia del uso de GeoGebra en la enseñanza de los polígonos sobre el rendimiento académico de los estudiantes de octavo grado de educación general básica, donde se busca determinar si la implementación de recursos digitales interactivos que favorece la comprensión conceptual y procedimental en comprensión con métodos tradicionales.

Población

Para Gauss (2019) menciona que la población corresponde a un conjunto de individuos sobre el cual se efectúan observaciones, es una particularidad asociada a los objetos. La población para esta investigación es de 140 estudiantes de los octavos grados de educación general básica de la Unidad Educativa Particular "Academia Aeronáutica Mayor Pedro Traversari N°2".

Instrumentos y Técnicas de Recolección de Datos

El instrumento de esta investigación es un cuestionario el mismo que servirá de pretest y postest que está conformado por quince preguntas cada uno que permitirán evaluar el rendimiento académico antes y después de la implementación del GeoGebra permitiendo medir conocimientos sobre polígonos. Esta encuesta está basada en la percepción de los estudiantes respecto al uso del GeoGebra en el aprendizaje con respecto a una enseñanza tradicional. La cuál está conformada de dos partes: una parte es la prueba objetiva de diez preguntas, con el reactivo de selección múltiple que tiene como finalidad medir el alcance del aprendizaje logrado por el estudiante sobre polígonos regulares que cumplen con ciertos principios:

- Diseñados para evaluar objetivos de aprendizaje claros
- Representar los contenidos de polígonos regulares

La segunda parte está conformada de una encuesta de satisfacción de cinco preguntas basadas en una escala de Likert que según Hernández et al. (2021) es un conjunto de ítems que se presentan como afirmaciones que indican si están de acuerdo o en desacuerdo que me permite recopilar datos sobre la percepción de los estudiantes respecto al uso del GeoGebra en la enseñanza de polígonos, considerando aspectos como la motivación, comprensión y la preferencia metodológica.

Validez y Confiabilidad de Instrumentos

El instrumento para recolección de los datos, correspondientes a la prueba objetiva, será analizado, revisado y aprobado por los expertos que imparten clase en el posgrado de la Enseñanza de la Matemática, obteniendo así su validez para la aplicación en la investigación. Para Hernández et al. (2021) menciona que la validez de contenidos hace referencia al nivel con el cual el instrumento mide la variable, conforme a voces competentes.

Para determinar la confiabilidad del instrumento luego de tabular los datos obtenidos se usará el programa SPSS para calcular el alfa de Cronbach. Existen varios medios para el cálculo de la confiabilidad de un instrumento de control, los valores varían entre cero y uno, donde el cero indica ninguna confiabilidad y el uno significa fiabilidad perfecta. (Hernández et al, 2021). El alfa de Cronbach es 0,70 lo que significa que se ha logrado el nivel de fiabilidad aceptable, como primera opción puesto

que la información que obtendrá será de tipo numérica para ellos se deberá aplicar y verificar si los datos pasan o no la prueba de normalidad.

Técnicas para el Análisis de la Información

Según Arias & Covinos (2021) menciona que una encuesta es utilizada como técnica que permite la recolección de datos a través de los encuestados con la finalidad de obtener información relevante para la investigación. Una prueba objetiva tiene como finalidad medir el alcance logrado por el estudiante sobre polígonos.

Procedimiento estadístico

El procesamiento y análisis de los datos obtenidos tienen un enfoque cuantitativo con el fin de identificar las posibles diferencias significativas en el rendimiento académico de los estudiantes que utilizaron GeoGebra en la enseñanza de polígonos regulares en comparación con aquellos que recibieron una enseñanza tradicional. Para lo cual se aplica un análisis estadístico descriptivo e inferencial con el programa SPSS (Statistical Package for the Social Sciences).

Los datos se organizaron en matrices según el grupo (experimental y control) y la temporalidad (pretest y postest) para realizar las pruebas de normalidad de Shapiro-Wilk y Kolmogorov-Smirnov como podemos observar en la tabla 1 y tabla 2.

Tabla 1

Resumen de procesamiento de datos (SPSS)

Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
PRETEST E	33	97,1%	1	2,9%	34	100,0%
POSTEST E	33	97,1%	1	2,9%	34	100,0%
PRETEST C	33	97,1%	1	2,9%	34	100,0%
POSTEST C	33	97,1%	1	2,9%	34	100,0%

Nota: En esta tabla se muestra el resumen de procesamiento de casos de los grupos (experimental y control) del pretest y postest en el SPSS.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2

Pruebas de normalidad

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRETEST E	,227	33	,000	,916	33	,015
POSTEST E	,154	33	,045	,927	33	,029
PRETEST C	,159	33	,033	,948	33	,120
POSTEST C	,139	33	,108	,931	33	,038

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: En esta tabla se muestran las pruebas de normalidad de los grupos (experimental y control) del pretest y postest en el SPSS.

Fuente: elaboración propia.

El presente estudio presenta un nivel de significancia menor 0,05 lo que implica que se acepta el 5 % de probabilidad de cometer un error de tipo I, es decir, rechazar la hipótesis nula y cuando en realidad es verdadera. Los resultados obtenidos mostraron valores de p menores a 0,05 lo que manifiesta las diferencias observadas son estadísticamente significativas. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, teniendo una relación significativa entre las variables analizadas.

DISCUSIÓN

En esta investigación se propone el uso de las herramientas digitales en la enseñanza de polígonos en los estudiantes de octavo grado. En el Currículo Nacional del Ministerio de Educación emitido en el año 2016, GeoGebra es un recurso didáctico, interactivo y multifuncional dentro del aula de clase para lo cual se recopiló información sobre el nivel de conocimiento de esta herramienta y sus usos dentro de la enseñanza de polígonos. A partir de los resultados obtenidos se demostró que la mayoría de los estudiantes mostró preferencia por el uso del GeoGebra para hacer la enseñanza de polígonos más visual y dinámica. Además se observó que esta herramienta digital ayuda al docente a mejorar su metodología de enseñanza.

Este estudio permitió identificar que GeoGebra ofrece múltiples ventajas para visualizar y construir figuras geométricas de manera precisa pero algunos estudiantes presentan dificultades al momento de ingresar fórmulas específicas o a su vez comprender cómo utilizar los comandos matemáticos dentro de este software, para lo cual se requiere una guía docente constante. Por otro lado, la comparación con el método tradicional se basa en el uso de papel, lápiz y compás en cambio GeoGebra supera la limitación estática de las figuras al permitir la manipulación dinámica e interactiva de los polígonos lo que favorece una mejor comprensión de sus propiedades y conceptos.

Esta herramienta digital facilita la resolución de problemas de área y perímetro al ofrecer un entorno visual inmediato donde los estudiantes puedan experimentar, corregir errores y comprobar resultados así fomentando un aprendizaje más significativo. A partir de esto, alternar la enseñanza teórica con prácticas interactivas en GeoGebra lo cual no solo mejora la motivación y el interés del estudiante, sino que también promueve la consolidación de los conceptos geométricos de manera vivencial. Asimismo, implementar estrategias pedagógicas que incluyan el trabajo colaborativo donde los alumnos están organizados en grupos pequeños donde construyen figuras, se discuten procedimientos y comparar resultados para formular conclusiones en conjunto que fortalezcan el razonamiento matemático, las habilidades comunicativas y el trabajo en equipo.

Finalmente, los resultados de esta investigación afirman que el uso de esta herramienta GeoGebra impacta positivamente en el aprendizaje en polígonos fomentando la exploración, la conceptualización y la representación gráfica de las figuras. El uso de esta herramienta representa una estrategia pedagógica efectiva que debe ser fortalecida e institucionalizada superando barreras técnicas y metodológicas que aún persisten en algunos contextos educativos. El compromiso docente como la formación continua y la integración de herramientas tecnológicas interactivas son elementos clave para transformar el aprendizaje de polígonos en experiencias más atractivas, comprensibles y aplicables para los estudiantes.

CONCLUSIÓN

Luego de haber realizado la investigación con las orientaciones de los capítulos correspondientes, la participación de los estudiantes de la institución y las experiencias que he realizado durante el trabajo de titulación, puedo escribir lo siguiente:

La integración del GeoGebra ejerce una influencia positiva y significativa en el rendimiento académico de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos relacionados con polígonos. La visualización dinámica que ofrece esta herramienta permite a los estudiantes trascender la memorización de fórmulas y propiedades fomentando una comprensión más profunda y una intuición geométrica más desarrollada.

El impacto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes debido que al usar GeoGebra tienen una manipulación directa, una visualización interactiva y una retroalimentación inmediata supera las limitaciones de los métodos tradicionales, facilitando mejorar la enseñanza de polígonos con una comprensión profunda promoviendo una mejora en las calificaciones ya si aumentando su rendimiento académico ya que fomenta un aprendizaje más significativo y duradero.

Los resultados evidencian efectividad de GeoGebra para capitalizar el potencial en la enseñanza de los polígonos y por ende mejorar el rendimiento académico enfocándose en la creación de actividades que promuevan la exploración dinámica y la conexión con la geometría de tal forma que los estudiantes resuelven problemas con mayor precisión elevando su nivel de conocimiento según los estándares educativo-nacionales.

Desde el punto de vista docente el uso del GeoGebra en la enseñanza de polígonos generó un impacto positivo y significativo en el rendimiento académico de los estudiantes de octavo grado ya que la posibilidad de construir, visualizar y manipular de forma dinámica favorece la comprensión de los contenidos y que no solo mejora sino también genera la participación, interés y motivación de los estudiantes transformando una clase tradicional a una clase innovadora.

Según los resultados obtenidos la implementación del GeoGebra en la enseñanza de polígonos incide de manera positiva en el rendimiento académico de los estudiantes de octavo grado, y según el análisis estadístico se evidenció mejoras significativas en la enseñanza, además se confirma que esta herramienta facilita la comprensión y potencia la motivación, la participación activa y el pensamiento lógico espacial.

REFERENCIAS

Alejo, B. P., Fuentes Aparicio, A., Rivero Padrón, Y., y Pérez Falco, G. (2020). Importancia de la asignatura metodología de la investigación para la formación investigativa del estudiante universitario. *Conrado*, 16(73), 295-302.

Arrieta G. & López, M. (2021). Desarrollo de las competencias científicas por medio de una unidad didáctica en estudiantes de sexto de básica de secundaria. <https://n9.cl/hy38l>

Andrade, M. (2023). Influencia de la plataforma GeoGebra en el aprendizaje de las operaciones con matrices. <https://bit.ly/44GHnHO>

Aranda, M. G. (2008). Importancia de la metodología en los proyectos de investigación. *Question*, 1.

Arias Gonzáles, J. L., y Covinos Gallardo, M. (2021). Diseño y metodología de la investigación.

Ariza, C., Blanchar, J. & Rueda, L. (2018). El rendimiento académico: una problemática compleja. *Universidad de La Guajira*, pp.139.

Bautista-Díaz, M. L., Victoria-Rodríguez, E., Vargas-Estrella, L. B., & Hernández-Chamosa, C. C. (2020). Pruebas estadísticas paramétricas y no paramétricas: su clasificación, objetivos y características. *Educación y Salud Boletín Científico Instituto de Ciencias de la Salud Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, 9(17), 78-81.

Bustamante, G., & Cabrera, L. (2022). Factores que inciden en el rendimiento académico de los estudiantes de bachillerato en el cantón Sucúa-Ecuador. *Vol. 6 N°4*, pp97-115.

Campo, J., Van Vaerenbergh, S. & Del Barrio, A. (2021). Secuencias didácticas basadas en GeoGebra para la enseñanza de la Geometría en la educación secundaria. *Revista de psicología N°1-Volumen 2*, pp. 534-535.

Cedeño, J. (2023). GeoGebra como Herramienta Didáctica para la Enseñanza de la Matemática. *Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo – Ecuador*.

Cumbicos, M. (2021). Impacto de la técnica de estudio Feynman en el rendimiento académico de los estudiantes de Matemáticas. <https://bit.ly/40On9KY>

Flores, M. I. N. (2007). Las variables: estructura y función en la hipótesis. *Investigación educativa*, 11(20), 163-182.

Flores, R. (2015). El rendimiento académico en Matemáticas del estudiante de la Escuela Normal Mixta del Litoral Atlántico determina la aprobación de Matemática General en la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán. <https://bit.ly/3lrPssk>

García, G. (2021). Uso de herramientas tecnológicas para construir polígonos mediante la congruencia y semejanza en tercer grado de secundaria. <https://bit.ly/3ImPIOZ>

Grasso, P. (2020). Rendimiento académico: un desarrollo conceptual que aproxima a una definición unificada para el ámbito superior. *Universidad de Palermo*.

Graus, M. E. G. (2018). Estadística aplicada a la investigación educativa. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*.

Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw-Hill.

Hernández-Sampiere, R., y Mendoza-Torres, C. P., (2019). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta.

Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., y Baptista-Lucio, P. (2017). Metodología de la Investigación.

Martínez, J. A. (2025). El uso de GeoGebra y su incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes de octavo grado de Educación General Básica. Universidad de Ciencias Educativas.

Martínez, W. (2022). Visualización de conceptos y desarrollo de problemas sobre funciones cuadráticas mediante la aplicación de software GeoGebra para estudiantes de 15 y 16 años. <https://bit.ly/46bDrBm>

Ministerio de educación (2024). Desempeño del estudiante. <https://shorturl.at/Wld7w>

Núñez, A. (2023). Rendimiento académico en estudiantes universitarios de Republica Dominicana durante la pandemia de Covis-19: Análisis temporal. <https://shorturl.at/Cg3ax>

Rodríguez, C. (2019). El GeoGebra: una herramienta tecnológica para aprender Matemática en la Secundaria Básica haciendo matemática. <https://shorturl.at/m1TGv>

Sampieri, R. (2011). Metodología de la investigación (5ª ed.). McGraw-Hill.

Sánchez, R. & Borja, A. (2022). GeoGebra en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje de las Matemáticas. Ciencias de la Educación, pp 344.

Torres, A. (2021). Programa GeoGebra y rendimiento académico en aprendizaje de funciones en VII ciclo Educación Básica Regular en Institución Educativa: José María Arguedas-Soras-Sucre-Ayacucho-2021. <https://shorturl.at/18m9A>

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/) 