



DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.5142

GeoGebra como estrategia didáctica para el desarrollo del
rendimiento académico en el aprendizaje de funciones reales
de los estudiantes de tercero de bachillerato de la unidad
educativa Camilo Gallegos

Ing. Vargas Guambo Vanessa Margarita

<https://orcid.org/0000-0001-6636-9511>

vannesa.vargas@epoch.edu.ec

Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Ecuador

Ing. López Chica Jaime Alfredo

<https://orcid.org/0000-0001-6907-7186>

jlopezc5@uteg.edu.ec

Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador

Ing. Villacís Montoya Diana Isabel

<https://orcid.org/0000-0001-8791-1787>

diana.villacism@educacion.gob.ec

Unidad Educativa "7de Octubre". Ecuador

Ing. Zambrano Moreno Deivid Javier

<https://orcid.org/0000-0002-7311-360X>

deivid.zambrano@educacion.gob.ec

Unidad Educativa "EL Empalme", Ecuador

Correspondencia: vannesa.vargas@epoch.edu.ec

Artículo recibido 20 enero 2023 Aceptado para publicación: 20 febrero 2023

Conflictos de Interés: Ninguna que declarar

Todo el contenido de **Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar**, publicados en este sitio están disponibles bajo

Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 

Cómo citar Vargas Guambo, V. M., López Chica, J. A., Villacís Montoya, D. I., & Zambrano Moreno, D. J. (2023). GeoGebra como estrategia didáctica para el desarrollo del rendimiento académico en el aprendizaje de funciones reales de los estudiantes de tercero de bachillerato de la unidad educativa Camilo Gallegos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 9490-9409. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.5142

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.

ISN 2707-2207/ISSN 2707-2215 (en línea), enero-febrero, 2023, Volumen 7, Número 1 p 9490

RESUMEN

Este trabajo de investigación tuvo como objetivo evaluar el software GeoGebra como estrategia didáctica para el desarrollo del nivel de rendimiento académico de funciones reales de estudiantes de Bachillerato de la Unidad Educativa "Camilo Gallegos". Esta investigación tuvo su alcance en estudio de tipo explicativo y su diseño cuasi experimental, el método que se utilizó fue el Hipotético - Deductivo. La población es 58 estudiantes que estuvieron debidamente matriculados en tercero de bachillerato, en la Unidad Educativa "Camilo Gallegos", divididos en dos grupos intactos que fueron de control y experimental, la técnica utilizada fue el test de evaluación, el instrumento fue el cuestionario, estos instrumentos reunieron las características de validez y confiabilidad mediante el juicio de expertos, por el coeficiente de Alfa de Cronbach respectivamente. Los datos vienen de una distribución normal. Los resultados obtenidos fueron que el grupo experimental en el Post test alcanzó una media de 7,82. Para inferir la hipótesis se utilizó el estadístico T- Student con un nivel de significancia del 5%, el valor de probabilidad que se obtuvo fue: 0,0000000 por lo que se concluye: con la aplicación de talleres utilizando GeoGebra estudiantes desarrollarán el nivel del rendimiento académico en el aprendizaje de funciones reales.

Palabras Clave: rendimiento; aprendizaje; funciones reales; estrategia didáctica; geogebra.

**GeoGebra as a didactic strategy for the development
of academic performance in the learning of real functions
of third year high school students of the Camilo Gallegos
educational unit**

ABSTRACT

The aim of this research work was to evaluate the GeoGebra software as a didactic strategy for the development of the academic performance level of real functions of high school students of the "Camilo Gallegos" Educational Unit. This research had its scope in an explanatory study and its quasi-experimental design, the method used was the Hypothetical - Deductive. The population is 58 students who were duly enrolled in third year of high school, in the Educational Unit "Camilo Gallegos", divided into two intact groups that were control and experimental, the technique used was the evaluation test, the instrument was the questionnaire, these instruments met the characteristics of validity and reliability through the judgment of experts, by the coefficient of Cronbach's Alpha respectively. The data came from a normal distribution. The results obtained were that the experimental group in the post-test reached a mean of 7.82. To infer the hypothesis, the T-Student statistic was used with a significance level of 5%, the probability value obtained was: 0.0000000 so it is concluded: with the application of workshops using GeoGebra students will develop the level of academic performance in learning real functions.

Keywords: *performance; learning; real functions; teaching strategy; geogebra.*

INTRODUCCIÓN

La educación ha sufrido varios cambios, sobre todo en este último año, debido al problema sanitario suscitado a nivel mundial, en el cual las clases presenciales se transformaron en virtuales, lo que demandó cambios radicales provocando así que los docentes requieran nuevas herramientas tecnológicas para el desarrollo de la enseñanza – aprendizaje, mucho más en adecuar la enseñanza de la Matemática dentro de este nuevo entorno (Pachas, 2020)

Actualmente los alumnos presentan desinterés por el estudio o el aprendizaje, esto se debe a la utilización de metodologías tradicionales de enseñanza, adicional a ello, los estudiantes se encuentran inmersos en la tecnología que es parte de su vida diaria. (Álvarez, 2015)

Para impartir la asignatura de Matemática, el docente debe poseer aptitudes para estimular, colaborar y guiar en el proceso enseñanza - aprendizaje hacia los estudiantes; pero más allá, el catedrático debe ser un mediador de la educación, fomentando nuevas herramientas para la comprensión y resolución de ejercicios matemáticos; de tal manera que se motive la autonomía como elemento crítico, que da como resultado el autoaprendizaje, pero para lograrlo es necesario cambiar el enfoque convencional de la enseñanza de la Matemática y centrar en herramientas disponibles como softwares (GeoGebra, Matlab, SageMath), con lo cual por medio de la práctica y ambientes digitales son ideales para crear interés en los estudiantes. (Zárate, 2020)

Razón por la se requiere la implementación de recursos informáticos como softwares que impulsen al interés sobre la asignatura. La investigación realizada en la Unidad Educativa “Camilo Gallegos” de la ciudad de Riobamba, parte de la necesidad de mejorar el rendimiento académico de Funciones Reales en los estudiantes de tercero de bachillerato mediante la utilización de GeoGebra como estrategia didáctica.

MATERIALES Y MÉTODOS.

Investigación, métodos y enfoque

La presente investigación tuvo un enfoque cuantitativo ya que se usa la recolección de datos para probar la hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, el tipo de estudio es explicativo, pues se determina las causas y los factores del grupo entre las variables para de esta manera probar la hipótesis.

La población para el presente estudio se conformó por 58 estudiantes debidamente matriculados de manera oficial en tercero de bachillerato en el periodo lectivo 2020 - 2021 en la unidad educativa "Camilo Gallegos".

El diseño de la investigación es cuasiexperimental, ya que se trabajó con dos grupos intactos: experimental y control.

Grupo control: 30 estudiantes del paralelo A.

Grupo experimental: 28 estudiantes del paralelo B.

El tipo de muestreo fue el probabilístico simple ya que en la unidad educativa existen tres paralelos, los cuales son A, B y C, por medio del sorteo salieron beneficiados los paralelos A y B, donde se identificó que todos los estudiantes que están incluidos en la población poseen la misma oportunidad de ser considerados en la muestra.

Los métodos de investigación son herramientas para recolectar datos, formular y responder preguntas para así llegar a conclusiones a través de un análisis sistemático y teórico aplicando algún campo de estudio, el método utilizado para la presente investigación fue el Hipotético Deductivo ya que se encuentra dentro de un diseño experimental.

Análisis de Datos

- 1) Elaboración del instrumento: Como punto de partida se efectuó un borrador con los aspectos que se pretendió evaluar, donde se verificó que a cada pregunta le correspondiera una sola respuesta, el enunciado no sea de forma ambigua y el contenido esté en función del objetivo de estudio. Posteriormente se decidió el formato, distribución general, número de preguntas y sistema de puntaje de evaluación. Finalmente, una vez elaborado el instrumento para la recolección de los datos, se envió a los expertos para su respectiva validación.
- 2) Recolección de datos del Pre Test: grupos control y experimental. El instrumento para su confiabilidad fue sometido a una prueba piloto, que se aplicó a 20 estudiantes que poseían las mismas características de los estudiantes de nuestra población, obtenida la validación y la confiabilidad del instrumento, se aplicó a los dos grupos: control y experimental, el cuestionario estaba estructurado con 10 ítems de opción múltiple sobre el tema de funciones reales que abarcó un grupo de preguntas enumeradas que los estudiantes debieron resolver y responder. El cuestionario debió cumplir con las condiciones de validez y confiabilidad antes de

ser empleado. (Arias Gonazáles, 2020). El objetivo de esta evaluación fue realizar un diagnóstico a los señores estudiantes.

- 3) Capacitación mediante talleres didácticos con la utilización de GeoGebra al grupo experimental. La capacitación por medio de talleres protagoniza una zona de construcción colectiva que enlaza la teoría con la práctica, con lo cual se planteó los talleres didácticos como espacio de capacitación, donde los estudiantes tuvieron apoyos didácticos para la mejor comprensión sobre funciones reales. Mientras más interactivos fueron los talleres se alcanzaron mejores resultados. Razón por la cual, primero se llevó a cabo talleres que explicaron el funcionamiento del software de manera específica en funciones reales, para luego continuar con los talleres de enseñanza sobre funciones reales.
- 4) Recolección de datos del Post Test: grupos control y experimental. Terminada la capacitación a los estudiantes del grupo experimental, se volvió a evaluar a los dos grupos nuevamente con el mismo instrumento que se aplicó al inicio, con la finalidad de conocer la situación de los dos grupos.
- 5) Tabulación de datos: Con los datos obtenidos en el pre test y en el post test de los dos grupos, se realizaron las respectivas interpretaciones, para cumplir los objetivos e inferir la hipótesis establecida en esta investigación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Se estudian los datos referentes a 58 alumnos de tercero de Bachillerato de la Unidad Educativa “Camilo Gallegos” de la ciudad de Riobamba en el periodo lectivo 2020 – 2021. En cada una de las tablas se sintetiza los datos concernientes a las variables y diferenciado según el paralelo al que pertenece cada estudiante, para que finalmente sea analizado de manera conjunta. 30 estudiantes corresponden al Grupo de Control y 28 estudiantes pertenecen al Grupo Experimental. En referencia al tema de funciones reales, el Grupo de Control recibió clases de manera magistral y tradicional, mientras que el Grupo Experimental además de recibir de manera magistral se utilizó la aplicación del software GeoGebra.

Estadísticos descriptivos

Se desarrolla el análisis de estadística descriptiva con relación a los dos grupos, con el propósito de suministrar los datos de una manera sintetizada. En referencia a medidas numéricas indica desviación estándar, promedio, distribución normal.

Análisis de datos del PRE- TEST

Con los datos obtenidos en el Pre Test de los dos grupos: control y experimental lo primero que se realizó fue la prueba de normalidad, la prueba de homogeneidad de varianzas, el análisis de los datos de cada grupo con su respectivo rendimiento académico.

Distribución Normal del PRE-TEST

Se aplicó la prueba de Shapiro Wilk, por tener muestras menores a 50 unidades estadísticas de estudio, los valores obtenidos son 0.197 para el grupo de control y 0.171 para el grupo experimental, como son mayores a 0.05, los datos provienen de una distribución normal. Ver Tabla 1.

Tabla 1: Pruebas de normalidad del Pre Test. Shapiro Wilk.

GRUPO	Kolmogorov-Smirnov ^b			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
CALIF EXPERI	,177	28	,025	,947	28	,171
CONTROL	,138	30	,150	,952	30	,197

Realizado por: Los autores, 2022

Prueba de Homogeneidad de Varianzas

Para comprobar que las varianzas son similares se aplicó la prueba de Levene el valor que se obtuvo fue de 0.817, como es mayor al 5%, nos indica que las varianzas son iguales por lo tanto los grupos son homogéneos. Ver Tabla 2.

Tabla 2: Pruebas de Levene de igualdad de varianzas.

		F	Sig.
CALIF	Se asumen varianzas iguales	,054	,817

Realizado por: Los autores, 2022

Procesamiento de datos

De la Tabla 3, se puede observar que el grupo experimental consta de 28 estudiantes mientras que el grupo de control es de 30 estudiantes.

Tabla 3: Resumen Procesamiento de datos

GRUPO	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
CALIF EXPERI	28	100,0%	0	0,0%	28	100,0%
CONTROL	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%

Realizado por: Los autores, 2022

En el Pre Test el grupo de control obtuvo los siguientes resultados: la media 6,83 la mediana 7,00 y la desviación estándar 1,859. Se puede observar en la Tabla 4.

Tabla 4: Análisis de datos del Pre Test grupo de control

CONTROL	Estadístico	Valor	Desv. Error
Media		6,83	,339
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	6,14	
	Límite superior	7,53	
Media recortada al 5%		6,85	
Mediana		7,00	
Varianza		3,454	
Desv. Desviación		1,859	
Mínimo		3	
Máximo		10	
Rango		7	
Rango intercuartil		3	
Asimetría		,053	,427
Curtosis		-,712	,833

Realizado por: Los autores, 2022

El grupo experimental en el Pre Test obtuvo los siguientes resultados: la media 6,21 la mediana 6,00 y la desviación estándar 1,813. Se observa en la Tabla 5.

Tabla 5: Análisis de datos del Pre Test grupo experimental

GRUPO	Estadístico	Valor	Desv. Error
CALIF EXPERI	Media	6,21	,343
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5,51	
	Límite superior	6,92	
Media recortada al 5%		6,22	
Mediana		6,00	
Varianza		3,286	
Desv. Desviación		1,813	
Mínimo		2	
Máximo		10	
Rango		8	
Rango intercuartil		2	
Asimetría		,139	,441
Curtosis		,029	,858

Realizado por: Los autores, 2022

Rendimiento académico Pre Test

El rendimiento académico para los subniveles de básica elemental, media, superior y el nivel de bachillerato general unificado de los estudiantes según el Ministerio de Educación del Ecuador, se expresa a través de la siguiente escala de calificaciones:

Tabla 6: Escala de calificaciones

Escala Cualitativa	Escala Cuantitativa
Domina los aprendizajes requeridos	9,00 – 10,00
Alcanza los aprendizajes requeridos	7,00 – 8,99
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos	4,01 – 6,99
No alcanza los aprendizajes requeridos	≤ 4

Fuente: Registro Oficial N°286, 2014

Realizado por: Los autores, 2022

Dentro de la variable rendimiento académico, se realiza un análisis individual de cada uno de los grupos denominados de Control y Experimental, para luego efectuar un estudio de ambos.

- **Rendimiento académico Grupo de Control.**

Las calificaciones del grupo de control fueron: el 20% equivalente a 6 estudiantes dominan los aprendizajes requeridos, el 36,7% que equivale a 11 estudiantes alcanzan y están próximos a alcanzar los aprendizajes y el 6,7% que equivale a 2 estudiantes no alcanzan los aprendizajes requeridos, esto se aprecia en la Tabla 7.

Tabla 7: Rendimiento académico Grupo de Control.

Datos del grupo de control

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NO ALCANZA	2	3,1	6,7	6,7
	ESTA PRÓXIMO	11	17,2	36,7	43,3
	ALCANZA	11	17,2	36,7	80,0
	DOMINA	6	9,4	20,0	100,0
	Total	30	46,9	100,0	

Realizado por: Los autores, 2022

▪ **Rendimiento académico Grupo Experimental.**

Las calificaciones del grupo experimental de acuerdo con la escala del Ministerio de Educación, fueron: el 14,3% equivalente a 4 estudiantes dominan los aprendizajes requeridos, 28,6% que corresponde a 8 estudiantes alcanzan los aprendizajes requeridos, el 46,4% que equivale a 13 estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos y el 10,7% que corresponde a 3 estudiantes no alcanzan los aprendizajes requeridos, como se aprecian en la Tabla 8.

Tabla 8: Rendimiento académico Grupo Experimental.

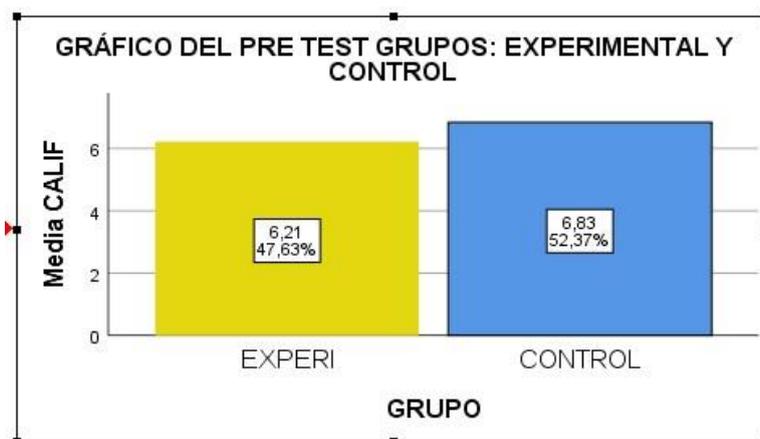
Datos del grupo experimental

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NO ALCANZA	3	4,7	10,7	10,7
	ESTA PRÓXIMO	13	20,3	46,4	57,1
	ALCANZA	8	12,5	28,6	85,7
	DOMINA	4	6,3	14,3	100,0
	Total	28	43,8	100,0	

Realizado por: Los autores, 2022

Si se compara el rendimiento académico de los dos grupos en el Pre test se obtuvo los siguientes resultados, el grupo de control obtuvo una media de 6,83, el grupo experimental alcanzó una media de 6,21, como se aprecia en se aprecian en el gráfico 1.

Gráfico 1. Comparación grupo experimental y control.



Realizado por: Los autores, 2022

Análisis de datos del POST TEST.

Con los datos obtenidos en el Post test de los dos grupos, se procedió a calcular la prueba de normalidad, la homogeneidad de las varianzas, obtención de las medidas de

tendencia central, medidas de dispersión y la comparación con base a la escala del Ministerio de Educación de nuestro país.

Distribución Normal del POST TEST

Se verificó si los datos vienen de una distribución normal mediante a prueba de Shapiro Wilk, por tener grupos menores a 50 unidades estadísticas de estudio, los valores obtenidos son 0.090 para el grupo de control y 0.078 para el grupo experimental, como son mayores a 0.05, los datos provienen de una distribución normal, como se puede apreciar en la Tabla 9.

Tabla 9: Distribución normal Post Test Grupo de Control y Experimental

GRUPO	Kolmogorov-Smirnov ^b			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
CALIF EXPERI	,157	28	,074	,934	28	,078
CONTROL	,166	30	,035	,940	30	,090

Realizado por: Los autores, 2022

Prueba de Homogeneidad de Varianzas

La homogeneidad de las varianzas se lo obtuvo mediante la prueba de Levene, el valor que se obtuvo fue de 0.503 como es mayor al 5%, nos indica que las varianzas son iguales por lo tanto los grupos son homogéneos. Ver la Tabla 10.

Tabla 10: Prueba de Levene de igualdad de varianzas

		F	Sig.
CALIF	Se asumen varianzas iguales	,454	,503

Realizado por: Los autores, 2022

Procesamiento de datos.

Los datos corresponden a 58 estudiantes divididos en dos grupos: control con 30 y experimental con 28 estudiantes, como se observa en la Tabla 11.

Tabla 11: Resumen procesamiento de datos del post test

GRUPO		Casos					
		Válido		Perdidos		Total	
		N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
CALIF	EXPERI	28	100,0%	0	0,0%	28	100,0%
	CONTROL	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%

Realizado por: Los autores, 2022

El grupo de control en el Post Test, obtuvo los siguientes resultados: media 7,13, la mediana 7,00 y la desviación estándar 1,634. Se muestra en la Tabla 12.

Tabla 12: Análisis de datos del Post Test grupo de control

CONTROL	Media		7,13	,298
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	6,52	
		Límite superior	7,74	
	Media recortada al 5%		7,13	
	Mediana		7,00	
	Varianza		2,671	
	Desv. Desviación		1,634	
	Mínimo		4	
	Máximo		10	
	Rango		6	
	Rango intercuartil		3	
	Asimetría		,025	,427
	Curtosis		-,863	,833

Realizado por: Los autores, 2022

En el Post Test, el grupo experimental alcanzó los siguientes resultados: media 7,82, mediana 8,00 y la desviación estándar 1,416. Ver Tabla 13.

Tabla 13: Análisis de datos del Post Test grupo experimental

CALIF	EXPERI	Media		7,82	,268
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	7,27	
			Límite superior	8,37	
		Media recortada al 5%		7,84	
		Mediana		8,00	
		Varianza		2,004	
		Desv. Desviación		1,416	
		Mínimo		5	
		Máximo		10	
		Rango		5	
		Rango intercuartil		2	
		Asimetría		-,082	,441
		Curtosis		-,825	,858

Realizado por: Los autores, 2022

Rendimiento académico Post Test

- Rendimiento académico Grupo de Control

Las calificaciones del grupo de control de acuerdo con la escala del Ministerio de Educación, fueron el 26,7% que equivale a 8 estudiantes domina los aprendizajes adquiridos, el 40% que corresponde a 12 estudiantes alcanzan los aprendizajes adquiridos, un 30% que equivale a 9 estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes adquiridos y el 3,3% que equivale a 1 estudiante no alcanza los aprendizajes adquiridos. Se observa en la Tabla 14.

Tabla 14: Rendimiento académico Post Test Grupo de Control

Datos del grupo control					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NO ALCANZA	1	1,6	3,3	3,3
	ESTA PRÓXIMO	9	14,1	30,0	33,3
	ALCANZA	12	18,8	40,0	73,3
	DOMINA	8	12,5	26,7	100,0
	Total	30	46,9	100,0	

Realizado por: Los autores, 2022

- Rendimiento académico Grupo Experimental

Las calificaciones que obtuvo el grupo experimental de acuerdo con la escala del Ministerio de Educación en el Post Test fueron: el 32,1% que corresponde a 9 estudiantes dominan los aprendizajes adquiridos, el 46,4% que equivale a 13 estudiantes alcanzan los aprendizajes adquiridos y el 21,4% que corresponde a 6 estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes adquiridos, como se observa en la Tabla 15.

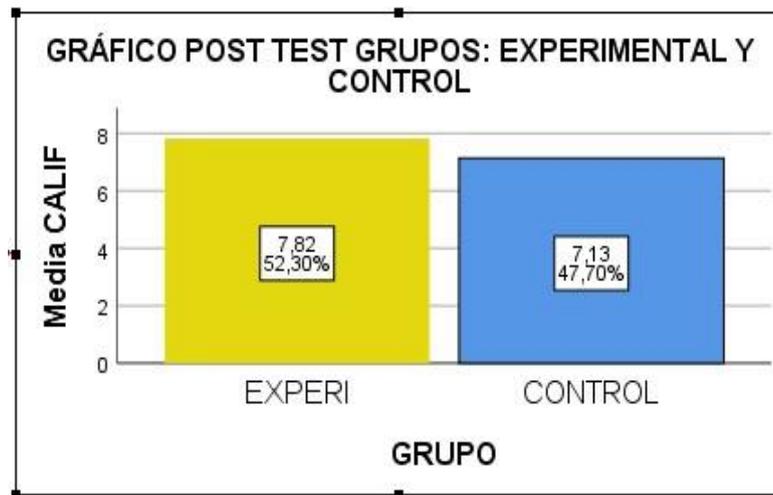
Tabla 15: Rendimiento académico Post Test Grupo Experimental

Datos de experimental					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	ESTA PRÓXIMO	6	9,4	21,4	21,4
	ALCANZA	13	20,3	46,4	67,9
	DOMINA	9	14,1	32,1	100,0
	Total	28	43,8	100,0	

Realizado por: Los autores, 2022

Al graficar las medias del rendimiento académico de los dos grupos en el Post test, se aprecia en el siguiente gráfico.

Gráfico 2. Comparación del Post Test grupos experimental y control.

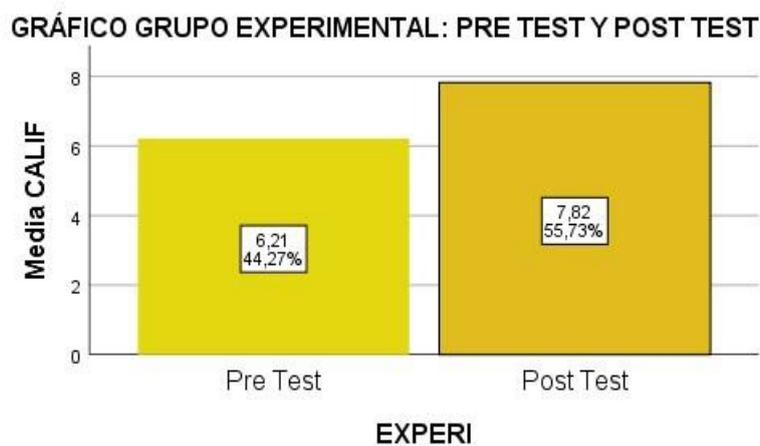


Realizado por: Los autores, 2022

Análisis del Grupo Experimental: Pre Test y Post Test.

Al graficar los datos del grupo experimental obtenidos en el Pre Test su media fue de 6,21, mientras que la media obtenida en el Post Test fue de 7,82, se observa una gran diferencia significativa. Ver Gráfico 3.

Gráfico 3. Comparación grupo experimental, Pre Test y Post Test.



Realizado por: Los autores, 2022

La escala de calificaciones del grupo experimental de acuerdo a la escala del Ministerio de Educación, con base al rendimiento académico, se observa en la Tabla 16.

Tabla 16: Rendimiento Académico Pre Test- Post Test del Grupo Experimental

	PRE TEST		POST TEST	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
NO ALCANZA	3	10,7		
ESTÁ PRÓXIMO	13	46,4	6	21,4
ALCANZA	8	28,6	9	46,4
DOMINA	4	14,3	13	32,1
TOTAL	28	100	28	100

Realizado por: Los autores, 2022

Contrastación de hipótesis

1. Planteamiento de las hipótesis

$H_0 = \bar{x}_1 = \bar{x}_2$; no existe diferencia significativa entre el promedio del rendimiento académico obtenido en el pre test y el promedio del rendimiento académico obtenido en el post test, en el grupo experimental; luego de aplicar el sistema de talleres didácticos utilizando GeoGebra para el aprendizaje de funciones reales en los estudiantes del tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa "CAMILO GALLEGOS".

$H_0 = \bar{x}_1 = \bar{x}_2$; existe diferencia significativa entre el promedio del rendimiento académico obtenido en el pre test y el promedio del rendimiento académico obtenido en el post test, en el grupo experimental; luego de aplicar el sistema de talleres didácticos utilizando GeoGebra para el aprendizaje de funciones reales en los estudiantes del tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa "CAMILO GALLEGOS".

2. Nivel de significado

$$\alpha = 0.05$$

3. Criterio

Si P valor es $< 0,05$, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

4. Cálculos

En referencia a la distribución T-Student, se efectúa un estudio de comparación de los grupos denominados de Control y Experimental.

Tabla 17. Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

GRUPO EXPERIMENTAL		
		<i>POST TEST</i>
		<i>PRE TEST</i>
	4,78571428	
Media	6	7,75
Varianza	1	7
Observaciones	28	28
Coefficiente de correlación de Pearson	0,83720349	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	27	
	-	
	19,7885134	
Estadístico t	1	
P(T≤t) una cola	0,00000000	
	1,70328844	
Valor crítico de t (una cola)	6	
P(T≤t) dos colas	0,00000000	2,10052910
	2,05183051	
Valor crítico de t (dos colas)	6	
	1,453703	

5. Decisión

Como P valor es menor a 0,05, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Existe diferencia significativa entre el promedio del rendimiento académico obtenido en el pre test y el promedio del rendimiento académico, obtenido en el post test, en el grupo experimental; luego de aplicar el sistema de talleres didácticos utilizando GeoGebra para el aprendizaje de funciones reales en los estudiantes del tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa "CAMILO GALLEGOS".

DISCUSIÓN

En el presente trabajo de investigación, la hipótesis de investigación que se planteó fue: Existe diferencia significativa entre el promedio del rendimiento académico obtenido en el Pre Test y el promedio del rendimiento académico obtenido en el Post Test, en el grupo experimental, luego de aplicar el sistema de talleres didácticos utilizando el Software GeoGebra para el aprendizaje de funciones reales en los estudiantes de

tercero de Bachillerato de la Unidad Educativa “Camilo Gallegos”.

Para la verificación de la hipótesis se utilizó el estadístico T- Student, obteniendo como P valor 0,0000000 por lo cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación.

En el Pre Test el grupo experimental, obtuvo una media de 6,21 y los resultados fueron: el 14.3% de los estudiantes dominan los aprendizajes requeridos, 28,6% de los estudiantes alcanzan los aprendizajes requeridos, el 46.4% de estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos y el 10,7% de los estudiantes no alcanzan los aprendizajes requeridos.

En el Post Test el grupo experimental, alcanzó una media de 7,82 y los resultados obtenidos fueron: el 32,1% dominan los aprendizajes adquiridos, el 46,4% alcanzan los aprendizajes adquiridos y el 21,4% de estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes adquiridos. Este estudio es de impacto porque se corrobora con las investigaciones internacionales de:

- (Chacón, F.Y., gamboa Ferrer, & Blaz Fernández, 2021), cuyo estudio concluye que: el uso del GeoGebra faculta al estudiante analizar en poco tiempo contenidos de Matemática, conseguir objetivos entre ellos un mejor rendimiento académico.
- (Bermeo Carrasco, 2016), en donde se concluye que la aplicación del software GeoGebra influye significativamente en el aprendizaje de graficar funciones reales en estudiantes del primer ciclo de la facultad de Ingeniería Industrial.
- (Anaya & J.A., 2016), en donde afirma que la aplicación del software GeoGebra permitió que los estudiantes pudieran comprobar los resultados obtenidos, logrando de esta manera que no se pierdan en los cálculos y sobre todo se centraran en las ideas principales.
- (González & J.M., 2020) concluyó que los estudiantes del grupo experimental obtuvieron un rendimiento más alto en comparación al grupo de control utilizando el software GeoGebra, lo que corrobora la investigación realizada.
- (Alvarado & M.A., 2012), concluye que para mejorar el rendimiento académico es importante implantar metodologías participativas en los estudiantes, ya que por medio de la comunicación y participación se logra un eje dinamizador en un contexto determinado como funciones reales.
- El trabajo de investigación se ratifica con investigaciones a nivel nacional realizadas

por:

- (Valente & J.A., 2016 - 2017), cuyo trabajo concluyó que: la utilización del software GeoGebra obtuvo favorables resultados en el aprendizaje, ya que el 78% obtuvo mejor resultado en el aprendizaje de funciones reales.
- (Mendoza & B.A., 2018), cuya investigación concluyó que: el docente cumple un papel primordial al momento que fue un guía en el proceso de aprendizaje, también se comprobó que el software GeoGebra influye en el proceso de enseñanza, tanto para la mejor comprensión de conceptos matemáticos referentes funciones lineales como también a las situaciones de ejercicios prácticos que requieren análisis.

CONCLUSIONES

Al obtener un P valor de 0,0000000 se concluye que: existe diferencia significativa entre el promedio del rendimiento académico obtenido en el Pre Test y el promedio del rendimiento académico obtenido en el Post Test, en el grupo experimental, luego de aplicar el sistema de talleres didácticos utilizando el Software GeoGebra para el aprendizaje de funciones reales en los estudiantes de tercero de Bachillerato de la Unidad Educativa “Camilo Gallegos”.

En el diagnóstico el grupo de control tuvo una media de 6,83, mediana 7,00 y la desviación estándar 1,859 en cambio el grupo experimental alcanzó una media 6,21, mediana 6,00 y la desviación estándar 1,813 es decir, el nivel del rendimiento académico del grupo de control era superior al nivel de rendimiento del grupo experimental.

Se identificó que al implementar los talleres didácticos utilizando el software GeoGebra en el grupo experimental, el nivel del rendimiento académico incrementó significativamente en el aprendizaje de funciones reales.

Hay una diferencia significativa en el grupo experimental, la media en el Pre Test fue de 6,21 mientras que en el Post Test la media fue de 7,82 lo cual comprueba que con la aplicación de talleres didácticos utilizando GeoGebra, los estudiantes desarrollan el nivel del rendimiento académico en el aprendizaje de funciones reales

BIBLIOGRAFÍA

Alvarado, A., & M.A. (2012). Modelo metodológico, en el marco de algunas teorías constructivistas, para la enseñanza - aprendizaje de funciones reales del curso

- de matemáticas básica en la facultad de ciencias de la Universidad Nacional de Piura .Álvarez, A. (2015). Impacto en el rendimiento académico por el uso de Webquest en la asignatura de inglés dirigido a estudiantes del tercer año de bachillerato en Ciencias Básicas del COlegio de Bachillerato Técnico Fiscal "Juan de Velasco". *C.E.*
- Anaya, E., & J.A. (2016). Estudio de la circunferencia desde la geometría sintética y la geometría analítica, mediado por GeoGebra, con estudiantes de quinto grado de educación secundaria.
- Arias Gonazáles, J. L. (2020). "Métodos de Investigación online: herramientas digitales para recolectar datos. *J.L.*, 21-23.
- Automátas. (12 de 2001). *AUTOMÁTAS*. Obtenido de www.sc.ehu.es/sbweb/webcentro/automatica/WebCQMH1/PAGINA%20PRINCIPAL/automatizacion/Automatizacion.htm.
- Bermeo Carrasco, O. (2016). Influencia del Software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones reales en estudiantes del primer ciclo de la Universidad Nacional de Ingeniería .
- Chacón, C., F.Y., gamboa Ferrer, L., & Blaz Fernández, F. C. (2021). GeoGebra: Herramienta Tecnológica para el aprendizaje significativo de las matemáticas en universitarios. *Horizontes Revista de INvestigacioón en Ciencias de la Educación.*, 5(18), 382-390.
- GÓMEZ CARMONA, J., & LÓPEZ QUINTERO, D. (2016). *Realidad aumentada como herramienta que potencialice el aprendizaje significativo en geometría básica del grado tercero de la Institución educativa Instituto Estrada*. Pereira: Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad Tecnológica Pereira.
- González, L., & J.M. (2020). Diseño de una propuesta metodológica que contribuya en la enseñanza de las funciones de variables reales aplicadas en fenómenos físicos, a estudiantes de grado undécimo, de la Institucion Educativa Santa Elena. En el corregimiento de Santa Elena . *Facultad de ciencias Medellín Colombia* .
- GUACHÚN LUCERO, F. P., & MORA NARANJO, B. M. (2019). *El software GeoGebra como recurso para la enseñanza de la función lineal: Una propuesta didáctica*. Revista Didáctica de las Matemáticas. Obtenido de http://www.sinewton.org/numeros/numeros/101/Geogebra_02.pdf

- LÓPEZ PULIDO, C., HORMECHEA JIMÉNEZ, K., GONZÁLEZ RODRÍGUEZ, L., & CAMELO QUINTERO, Y. (2019). *Uso de la realidad aumentada como estrategia de aprendizaje para la enseñanza de las ciencias naturales*. Bogotá: Facultad de Educación. Universidad Cooperativa de Colombia. Obtenido de https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/14569/1/2019_realidad_aumentada_estrategia..pdf
- López, E. P. (2015). Los distemas SCADA en la automatización industrial. www.scielo.sa.cr/pdf/tem/v28n4/0379.3982-tem-28-04-00003.pdf.
- Mendoza, G., & B.A. (2018). Fiunción Lineal y afin con GeoGebra .
- Pachas. (2020). Herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas durante la pandemia COVID-19. *C.I.S.*, 7(2), 46-47.
- SAGÑAY VALENTE, J. A. (2017). *La utilización de GEOGEBRA, como recurso didáctico en el aprendizaje de funciones, para el décimo año de la Unidad Educativa Amelia Gallegos Díaz. Periodo 2016 – 2017*. Riobamba: Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías. Universidad Nacional del Chimborazo.
- Valente, S., & J.A. (2016 - 2017). La utilización GeoGebra, como recurso didáctico en el aprendizaje de funciones, para el décimo año de la Unidad Educativa Amelia Gallegos Díaz.
- VIALART VIDAL, M. (2020). *Estrategias didácticas para la virtualización del proceso enseñanza aprendizaje en tiempos de COVID-19*. doi:<http://orcid.org/0000-0002-1110-4257>
- VILCA PACCO, R. (2019). *Aplicación del software GeoGebra y su influencia en el aprendizaje de áreas y volúmenes de sólidos de revolución en el cálculo integral en los estudiantes del primer año de la facultad de ingenirías de la Universidad Continental Arequipa - 2017*. Arequipa: Escuels de Posgrado. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Obtenido de <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/8427/EDMvpar.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Zárate, M. (12 de 11 de 2020). *El desafío de enseñar matemáticas a distancia* . Obtenido de <https://patagonia.uach.cl/noticias/post.php?s=2020-07-31-eldesafio-de-ensenar-matematicas-distancia>: Zárate, M. (2020). El desafío de enseñar matemáticas a distancia. Recuperado de: