



CTSCAFE PARA CIUDADANOS.....

<http://www.ctscafe.pe>

ISSN 2521-8093



Volumen III- N° 9 Noviembre 2019

<http://www.ctscafe.pe>

Lima - Perú

El software Geogebra en el aprendizaje de la matemática aplicada a la Ingeniería III en los estudiantes del tercer ciclo de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad de Ciencias y Humanidades



Miguel Ángel Tarazona Giraldo
Universidad Nacional Hermilio Valdizán
Correo Electrónico: mitagi@gmail.com

24

Resumen: La educación y en especial la educación superior universitaria deben estar acordes a los cambios que se manifiestan en un mundo globalizado. Las nuevas tecnologías y estrategias de aprendizaje deben conjugarse en el quehacer educativo.

La investigación desarrollada determina la influencia del software Geogebra en el aprendizaje del cálculo vectorial del curso de Matemática Aplicada a la Ingeniería III en los estudiantes del tercer ciclo de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad de Ciencias y Humanidades.

Los resultados obtenidos coinciden con los trabajos señalados en los antecedentes de la presente investigación. Aplicar correctamente la Tecnología de la Información y la Comunicación– TIC, mejoran de manera significativamente la enseñanza y en especial de la matemática y sus aplicaciones.

El aporte científico está tanto en la parte metodológica como en los mismos resultados. El modelo ha de ser útil para los investigadores, sobre todo de aquellos que están comprometidos con el quehacer educativo y en especial con la educación superior.

Palabras claves: Mundo globalizado / Estrategias de aprendizaje / Tecnología de la Información / Ingeniería de Sistemas e Informática/ Software Geogebra.

Abstract: Education and especially university higher education should be in accordance with the changes that are manifested in a globalized world. New technologies and learning strategies must be combined in the educational task.

The research developed determines the influence of the Geogebra software in the learning of the vector calculation of the Applied Mathematics to Engineering III course in the students of the third cycle of Systems and Information Engineering of the University of Sciences and Humanities.

The results obtained coincide with the works indicated in the background of the present investigation. Correctly apply the Information and Communication Technologies - ICT, significantly improve teaching and especially mathematics and its applications.

The scientific contribution is as much in the methodological part as in the same results. The model must be useful for researchers, especially those who are committed to education and especially to higher education.

Keywords: Globalized world / Learning strategies / Information Technology / Systems and Computer Engineering / Geogebra Software

Résumé : L'éducation, et en particulier l'enseignement supérieur universitaire, doit être cohérente avec les changements qui se manifestent dans un monde globalisé. Les nouvelles technologies et les stratégies d'apprentissage doivent être combinées dans la tâche éducative. La recherche développée détermine l'influence du logiciel Geogebra sur l'apprentissage du calcul vectoriel du cours de Mathématiques appliquées à l'ingénierie III chez les étudiants du troisième cycle en génie des systèmes et en informatique de l'Université des sciences humaines. Les résultats obtenus coïncident avec les travaux indiqués dans le contexte de la présente enquête. Appliquer correctement les technologies de l'information et de la communication - TIC, améliorer considérablement l'enseignement, en particulier les mathématiques et ses applications. La contribution scientifique est autant dans la partie méthodologique comme dans les mêmes résultats. Le modèle doit être utile pour les chercheurs, en particulier ceux qui s'engagent pour la tâche éducative et en particulier pour l'enseignement supérieur.

Mots-clés: Monde globalisé / Stratégies d'apprentissage / Technologie de l'information / Ingénierie des systèmes et informatique / Logiciel Geogebra.

1. Introducción

El uso permanente del software educativo es un requisito, tanto para el ejercicio de la docencia como de los estudiantes. Se debe incorporar en el proceso de enseñanza aprendizaje, además de su actualización. Uno de los softwares más difundido, por las facilidades de acceso como de su práctico y versátil manejo, es el Geogebra. Al que se puede acceder de manera gratuita, así mismo conservado en cualquier medio portátil. Esta situación configura las grandes posibilidades para los jóvenes de poder trabajarlos en el laboratorio, en su hogar, así como en cualquier lugar con sus medios portátiles; llámese celular, phablet o tables; además del laptop.

Y en una situación en donde las nuevas generaciones, que se identifican como “nativos digitales”, se deben incorporar las facilidades necesarias para que, además de la comunicación en general, tengan los insumos de aprendizaje de diversas materias universitarias. El Geogebra, brinda de manera práctica tanto los modelos matemáticos como la presentación de gráficos, lo que permite hacer “amigable” y agradable, de temas complejos de la matemática, como son: el análisis de funciones, el análisis vectorial y el estudio de la variable compleja.

En la Universidad de Ciencias y Humanidades – UCH, se organiza los estudios de Matemáticas, desde los Estudios Generales. Se toma en cuenta las carreras, para diferenciarlas. Desde el primer semestre se enseñan las Matemáticas Aplicadas a la Ingeniería. La Carrera de Ingeniería de Sistemas e Informática, cuenta con tres cursos; el interés de la presente investigación es centrarse en el curso de Matemática Aplicada a la Ingeniería III; que se desarrolla en el tercer semestre.

Es importante porque sirve para incorporar la tecnología en la enseñanza y en especial en la enseñanza de la matemática en la educación superior. Y establecer un peldaño en el modelamiento de diseños tecnológicos en la Ingeniería.

Otro aspecto importante, es que los resultados de la presente investigación, permiten realizar los ajustes necesarios, para continuar los estudios de otros temas del curso de Matemática Aplicada a la Ingeniería III; y sirve para generalizar estudios de los otros cursos de matemática. Y poder ampliarlo a las otras carreras profesionales que brinda la UCH, especialmente a las carreras de Ciencias e Ingeniería.

2. Material y métodos

2.1. Ámbito

La Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Universidad de Ciencias y Humanidades.

2.2. Población

La población de estudio corresponde a los estudiantes del tercer semestre de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Universidad de Ciencias y Humanidades, matriculados en el ciclo 2017 II. A su vez se cuenta con dos turnos, que a continuación presentamos:

Cuadro N°1: Número de estudiantes de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la UCH – 2017 II

Carrera Profesional	Turno Mañana	Turno Noche
Ingeniería de Sistemas e Informática	29	16

Fuente: Reporte de la Dirección Académica 2017 II UCH

La población comprende los estudiantes de la carrera profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Universidad de Ciencias y Humanidades – UCH, matriculados en el semestre 2017 II. Suman un total de 45 estudiantes de Ingeniería de Sistemas e Informática.

2.3. Muestra

Por corresponder una investigación experimental, y por constituir una población relativamente pequeña, para el estudio se ha considerado a la totalidad de alumnos que suman un total de 45 estudiantes de Ingeniería de Sistemas e Informática.

Cuadro N°2: Número de estudiantes de la Carrera Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática - Facultad de Ciencias e Ingeniería de la UCH – 2017 II

CARRERA PROFESIONAL	TURNO MAÑANA	TURNO NOCHE
POBLACIÓN	29	16
MUESTRA	29	16

Fuente: Reporte de la Dirección Académica 2017 II UCH

2.4. Nivel y tipo de estudio.

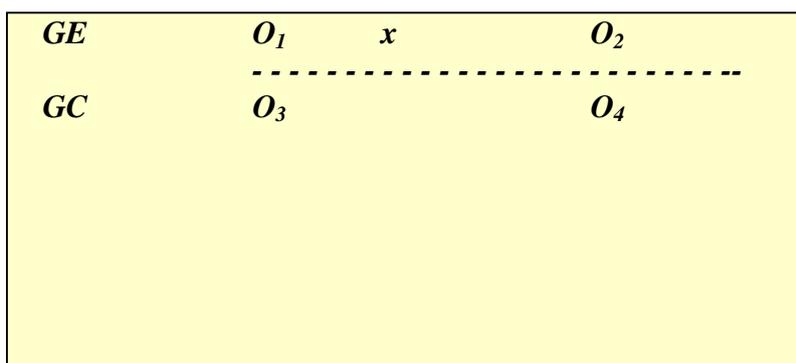
Por su finalidad es una investigación aplicada, porque se caracteriza por modificar la conducta de los estudiantes. Por su amplitud es micro educacional, porque se circunscribe a una asignatura. Por su profundidad es una investigación descriptiva y explicativa, porque el objetivo es medir el aprendizaje de los estudiantes y analizar sus resultados. (Ary y otros, 1993).

2.5. Diseño de investigación.

La investigación es de tipo experimental (cuasi-experimental) en que se buscó establecer la relación de causalidad entre la variable independiente y dependiente, para ello se examinarán los datos que se recogieron bajo distintas condiciones experimentales.

El diseño experimental con pre y post prueba elegidos intencionalmente para la comprobación de la hipótesis causal concuerda con la propuesta por Campbell y Stanley (1966), reproducido por Hernández (2007).

En palabras de García H. (1994), se le denomina diseño entre grupos. Bajo el siguiente esquema:



Dónde:

- O_1 y O_3 : Aplicación de la pre prueba (antes de la investigación)
- O_2 y O_4 : Es la aplicación de la post prueba (después de la investigación)
- X : Es la variable independiente (Aplicación de las tecnologías de la Información y Comunicación)
- : El Espacio en blanco significa que el grupo trabajará en forma rutinaria
- GE** : Grupo experimental
- GC** : Grupo control
- : Los segmentos en línea indican que los grupos serán intactos es decir los estudiantes del semestre tal como se encuentran.

En toda investigación científica se planifica, se recoge información, se analiza e interpreta y se elabora el informe. El diseño de la presente investigación reinscribe dentro de la lógica cuantitativa, porque consiste en comprobar la equivalencia del grupo experimental y grupo control.

El diseño está articulado en fases que sigue un enfoque gradual e interactivo como:

- Primera fase: exploración y reconocimiento donde se analizan los contextos y sujetos que pueden ser fuente de información y las posibilidades que ofrecen para los fines y objetivos de la investigación. El contexto de este estudio se llama etapa de búsqueda.
- Segunda fase: selección de los sujetos, estrategias a utilizar, duración del estudio, etc. En este estudio se llama etapa de selección.
- Tercera fase: recojo de información, análisis e interpretación de la información, elaboración del informe y toma de decisiones en cuanto a los resultados. Se llama etapa discusión de resultados.

2.6. Técnicas e Instrumentos.

Se trabaja con los mismos instrumentos de evaluación académica, es decir, con las prácticas calificadas, desarrolladas en las sesiones de aprendizaje, tanto en aula como en laboratorio. Es decir. El sistema es vigesimal, las calificación tienen un rango de 0 a 20. La nota mínima aprobatoria es 11 (once).

2.7. Validación y confiabilidad del instrumento

Las pruebas tienen validez de expertos, en el sentido que es evaluado previamente por la Coordinación del Departamento de Matemáticas y Ciencias Naturales de Estudios Generales de la Universidad de Ciencias y Humanidades – UCH.

Las pruebas que permitieron evaluar a los estudiantes están detalladas en el Anexo 1.

2.8. Procedimiento

Se elaboraron dos pruebas de 10 preguntas cada una. Con el mismo nivel académico, es decir, con los mismos contenidos. Contemplan los tres niveles de aprendizaje: conceptual, procedimental y actitudinal.

Cuadro N°3: Estructura de la prueba aplicada a los estudiantes de la Carrera Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática - Facultad de Ciencias e Ingeniería de la UCH – 2017 II

Nivel	N° preguntas	Indicadores	Ítem
Conceptual	4	1. Comprende el concepto de vector. 2. Utiliza la gráfica de un vector o una superficie cuádrica. 3. Efectúa las operaciones con vectores. 4. Determina el dominio (o rango) de una función vectorial).	1 al 4
Procedimental	3	1. Grafica un vector o una superficie cuádrica con todos sus elementos. 2. Calcula los elementos de un vector o función vectorial. 3. Realiza las operaciones básicas de manera ordenada.	5 al 8
Actitudinal	3	1. Participa en aula y en laboratorio con entusiasmo. 2. En clases, participa de colaborativo con demás compañeros. 3. Presenta sus trabajos domiciliarios.	9 al 10

Fuente: Reporte de la Dirección Académica 2017 II UCH

2.9. Presentación de datos.

Se aplicaron las pruebas calificadas y se procederá a ordenar los resultados, tomando en cuenta las características de las preguntas. Y luego se ordenarán considerando los niveles de aprendizaje, se utilizará MS-Excel.

3. Resultados

Resultados de la aplicación de la pre prueba

Se aplicó una prueba antes de desarrollar la propuesta de investigación a los estudiantes de la muestra de estudio elegido, que son los estudiantes del III semestre 2017-II, organizados en dos grupos. Grupo experimental constituido por los estudiantes del turno mañana, de la misma manera a los estudiantes del grupo control constituido por los estudiantes del turno noche de la Carrera Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la UCH; que a continuación se muestra los siguientes resultados obtenidos:

Cuadro N° 3: Resultados de la aplicación de la pre prueba del grupo experimental de los estudiantes de la Carrera Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Facultad de Ciencias e Ingeniería – UCH

Notas	f _i	F _i	h _i %	H _i %
5	2	2	6,90	6,90
6	2	4	6,90	13,79
7	3	7	10,34	24,14
8	3	10	10,34	34,48
9	4	14	13,79	48,28
10	6	20	20,69	68,97
11	5	25	17,24	86,21
12	1	26	3,45	89,66
13	2	28	6,90	96,55
14	1	29	3,45	100,00
TOTAL	29		100,00	

Fuente: Resultados de la aplicación de la pre prueba de grupo experimental – agosto 2017.

En el cuadro anterior se observa más estudiantes desaprobados, que representa el 68,97% de la muestra, por tanto el 31,03% la aprobaron.

Cuadro N° 5: Resumen estadísticos de la aplicación de la pre prueba del grupo experimental de los estudiantes de la Carrera Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Facultad de Ciencias e Ingeniería - UCH.

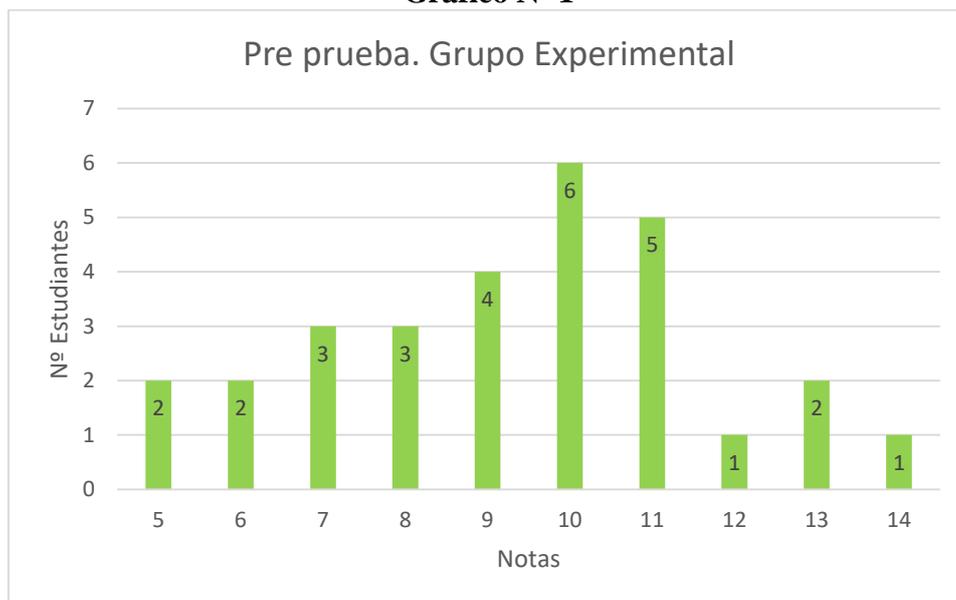
Estadígrafos		Puntajes obtenidos
N	Válidos	29
	Perdidos	0
Media		9,310345
Mediana		10,000000
Moda		10,000000
Desv. tít.		2,346782726
Varianza		5,507389163
Mínimo		5
Máximo		14
Suma		270
Percentiles	25	8
	50	10
	75	11

Fuente: Resultados procesados por el investigador – agosto 2017.

Interpretación:

- Como se puede observar en la tabla anterior el mínimo puntaje es de 05 que lo obtuvieron cuatro estudiantes y el máximo punto es de 14 que lo obtuvieron solo dos estudiantes; asimismo, tienen en promedio 9,31 puntos. El puntaje con mayor frecuencia en los estudiantes es de 10 puntos.
- El puntaje de los estudiantes del grupo experimental en la pre prueba, se dispersa en promedio 2,346 puntos con respecto al valor central.

Gráfico N° 1



Fuente: Resultados procesados por el investigador – agosto 2017.

Cuadro N° 6: Resultados de la aplicación de la pre prueba del grupo control de los estudiantes de la Carrera Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Facultad de Ciencias e Ingeniería - UCH.

Notas	f _i	F _i	h _i %	Hi %
5	1	1	6,25	6,25
6	2	3	12,5	18,75
7	3	6	18,75	37,50
9	4	10	25,00	62,50
10	2	12	12,5	75,00
11	2	14	12,5	87,50
12	1	15	6,25	93,75
13	1	16	6,25	100,00
TOTAL	16		100,0	

Fuente: Resultados de la aplicación de la pre prueba de grupo control – agosto 2017.

En el cuadro anterior se observa claramente que existen más estudiantes desaprobados que representa el 75,00% de la muestra, solo el 25,00% de estudiantes la aprobaron.

Cuadro N° 7: Resumen estadísticos de la aplicación de la pre prueba del grupo control de los estudiantes de la Carrera Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Facultad de Ciencias e Ingeniería - UCH.

Estadígrafos		Puntajes obtenidos
N	Válidos	16
	Perdidos	0
Media		8,8125
Mediana		9,0000
Moda		9,0000
Desv. típ.		2,315707235
Varianza		5,3625
Mínimo		5
Máximo		13
Suma		141
Percentiles	25	7
	50	9
	75	11

Fuente: Resultados procesados por el investigador – agosto 2017.

Interpretación:

- Como se puede observar en la tabla anterior el mínimo puntaje es de 5 y el máximo punto es de 13 que lo obtuvieron solo un estudiante; asimismo, tienen en promedio 8,81 puntos. El puntaje con mayor frecuencia es de 08 puntos.
- El puntaje de los estudiantes del grupo experimental en la pre prueba, se dispersa en promedio 2,3157 puntos con respecto al valor central.

32

Gráfico N° 2



Fuente: Resultados procesados por el investigador – agosto 2017.

Resultados de la aplicación de la post prueba

Se aplicó una prueba después de desarrollar la propuesta de investigación a los estudiantes de la muestra de estudio elegido, que son los estudiantes del III semestre

2017-II, organizados en dos grupos: grupo experimental constituido por los estudiantes de la Carrera Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la UCH, de la misma manera a los estudiantes del grupo control constituido por los estudiantes Carrera Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la UCH; que a continuación se muestran los siguientes resultados obtenidos:

Cuadro N° 8: Resultados de la aplicación de la post prueba del grupo experimental de los estudiantes Carrera Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la UCH.

Notas	f _i	F _i	h _i %	Hi %
7	1	1	3,45	3,45
9	2	3	6,90	10,34
10	2	5	6,90	17,24
11	4	9	13,79	31,03
12	5	14	17,24	48,28
13	5	19	17,24	65,52
14	3	22	10,34	75,86
15	3	25	10,34	86,21
16	2	27	6,90	93,10
17	2	29	6,90	100,00
TOTAL	29		100,00	

Fuente: Resultados de la aplicación de la post prueba de grupo experimental – diciembre 2017.

33

En el cuadro anterior se observa claramente que existen más estudiantes aprobados que representa el 82,76% de la muestra de estudio, solo el 17,24% de estudiantes la desaprobaron.

Cuadro N° 09: Resumen estadísticos de la aplicación de la post prueba del grupo experimental de los estudiantes de la Carrera Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la UCH.

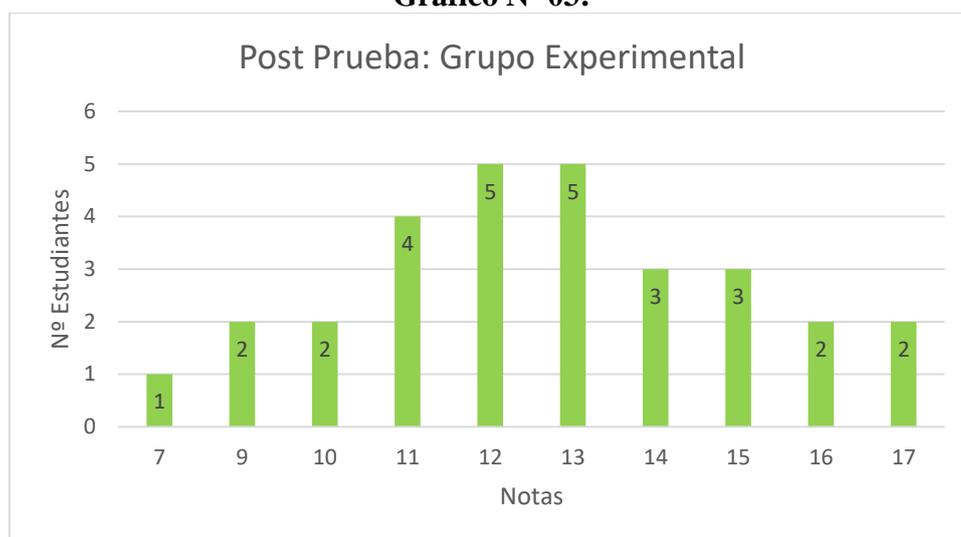
Estadísticos		Puntajes obtenidos
N	Válidos	29
	Perdidos	0
Media		12,65517
Mediana		13,00000
Moda		12,00000
Desv. típ.		2,4535086
Varianza		6,0197044
Mínimo		7
Máximo		17
Suma		367
Percentiles	25	11
	50	13
	75	14

Fuente: Resultados procesados por el investigador – diciembre 2017

Interpretación:

- Como se puede observar en la tabla anterior el mínimo puntaje es de 07 y el máximo punto es de 17 que lo obtuvieron tres estudiantes; asimismo, tienen en promedio 12,655 puntos.
- El puntaje de los estudiantes del grupo experimental en la post prueba, se dispersa en promedio 2,4535 puntos con respecto al valor central.

Gráfico N° 03:



Fuente: Resultados procesados por el investigador – agosto 2017.

34

Cuadro N° 10: Resultados de la aplicación de la post prueba del grupo control de los estudiantes de la Carrera Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la UCH

Notas	f _i	F _i	h _i %	H _i %
7	2	2	12,50	12,50
8	2	4	12,50	25,00
9	3	7	18,75	43,75
10	3	10	18,75	62,50
11	4	14	25,00	87,50
12	1	15	6,25	93,75
13	1	16	6,25	100,00
TOTAL	16		100,00	

Fuente: Resultados de la aplicación de la post prueba de grupo control – diciembre 2017.

En el cuadro anterior se observa claramente que existen más estudiantes desaprobados que representa el 62,50% de la muestra de estudio, y el 37,50% de estudiantes la aprobaron.

Cuadro N° 11: Resumen estadísticos de la aplicación de la post prueba del grupo control de los estudiantes de la Carrera Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la UCH.

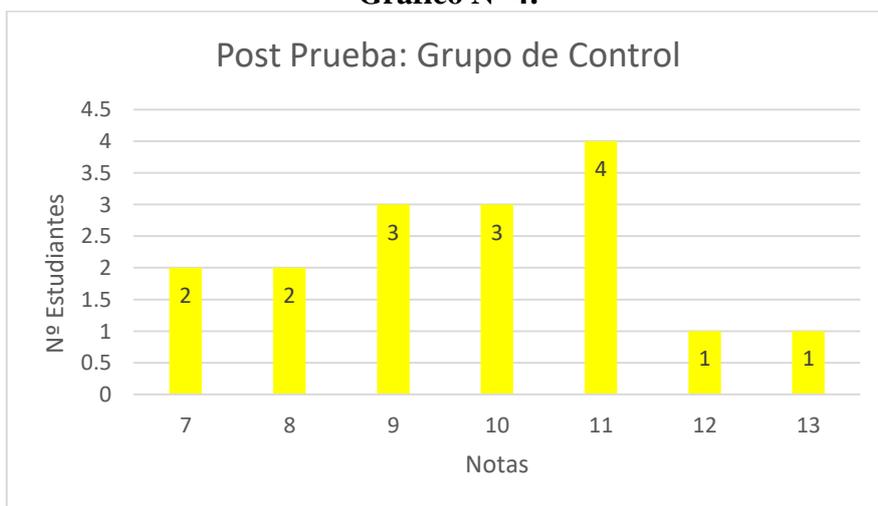
Estadígrafos		Puntajes obtenidos
N	Válidos	16
	Perdidos	0
Media		9,75
Mediana		10,000000
Moda		11,000000
Desv. típ.		1,732051
Varianza		3,000000
Mínimo		7
Máximo		13
Suma		156
Percentiles	25	9,75
	50	11
	75	13

Fuente: Resultados procesados por el investigador – diciembre 2017.

Interpretación:

- Como se puede observar en la tabla anterior el mínimo puntaje es de 07 y el máximo punto es de 13, tienen en promedio 10,00 puntos.
- El puntaje de los estudiantes del grupo experimental en la pre prueba, se dispersa en promedio 1,73205 puntos con respecto al valor central.

Gráfico N° 4:



Fuente: Resultados procesados por el investigador – agosto 2017.

3.1. Análisis inferencial y contrastación de las hipótesis.

Para probar las hipótesis planteadas en nuestra investigación probamos por la prueba estadística de la **prueba Z⁽²⁾**, por tener una muestra de estudio más de 30 estudiantes; asimismo de los resultados estadísticos descriptivos obtenidos de la pre prueba y post prueba de los grupos establecidos (experimental y control) defieren entre sí de manera significativa respecto de sus medias y varianzas.

Para probar esta hipótesis, se analizó teniendo en cuenta el diseño cuasi – experimental, con la finalidad de comparar la homogeneidad de los datos obtenidos en la pre prueba y post prueba, asimismo se estableció un nivel de significación de 0,05 ó 95% de confiabilidad ($\alpha = 0,05_{2 \text{ colas}}$) por tratarse de una investigación de carácter educativo.

Prueba Z para determinar la homogeneidad de la pre prueba entre grupos diferentes:

Para la cual planteamos las siguientes hipótesis estadísticas:

H₀: No existen diferencias estadísticamente significativas entre los puntajes medias obtenidos por los estudiantes del grupo experimental y control antes de haber aplicado la variable independiente.

$\mu_E = \mu_C$ (Prueba de dos colas o bilateral)

H₁: Existen diferencias estadísticamente significativas entre los puntajes medias obtenidos por los estudiantes del grupo experimental y control antes de haber aplicado la variable independiente.

$\mu_E \neq \mu_C$ (Prueba de dos colas o bilateral)

Si se cumple los supuestos de $z_{\alpha/2}$, entonces z_c es el estadístico adecuado para probar la hipótesis planteada siguiendo el teorema central del límite:

$$Z_C = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Donde:

\bar{x}_1 = Media del grupo experimental

\bar{x}_2 = Media del grupo control

S_1^2 = Varianza del grupo experimental

S_2^2 = Varianza del grupo control

n_1 = Número de estudiantes del grupo experimental

n_2 = Número de estudiantes del grupo control

² Pérez De Vargas, V. (2002) Bioestadística. Madrid: Centro de Estudios Ramón Areces, p. 404

Cuadro N° 12: Resultados de las medidas de tendencia central y dispersión de la pre prueba.

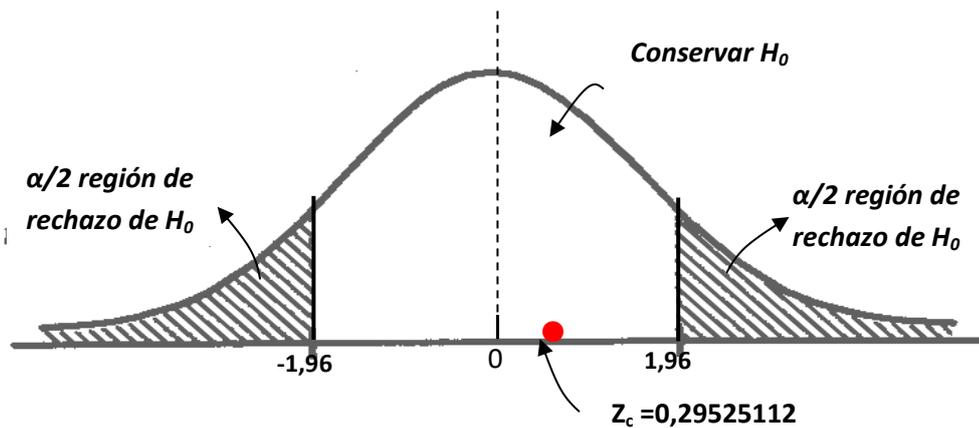
GRUPOS	N		Media	Desv. típ	Varianza
	Válidos	Perdidos			
GRUPO EXPERIMENTAL	29	0	9,310345	2,346783	5,507389
GRUPO CONTROL	16	0	8,8125	2,315707	5,3625

Fuente: elaboración propia

Reemplazando estos resultados en la prueba Z_c :

$$Z_c = \frac{9,310345 - 8,8125}{\sqrt{\frac{(5,507389)^2}{29} + \frac{(5,3625)^2}{16}}} = 0,29525112$$

En la tabla el valor teórico o crítico de la prueba Z con un nivel de significación de: $\alpha = 0,05_{2 \text{ colas}}$, es igual a 1,960 ($z_{\alpha/2} = 1,960$) y ubicando estos valores en el gráfico:



Discusión:

Como $|z_c| < |z_{\alpha/2}|$ o sea $|0,295| < |1,960|$; es decir la razón observada de $z_c = 0,295$ es menor que $z_{\alpha/2} = 1,960$ y observando en el gráfico anterior el valor de $z_c = 0,295$ se encuentra en la región de aceptación de H_0 , por lo tanto; aceptamos la hipótesis estadística nula: “No existen diferencias estadísticamente significativas entre los puntajes medias obtenidos por los estudiantes del grupo experimental y control antes de haber aplicado la variable independiente”.

Interpretación:

En conclusión, afirmamos que no existe diferencias estadísticas real entre las medias obtenidas por los estudiantes del grupo experimental y control en la pre prueba antes de la aplicación de la variable independiente, entonces se comprueba que los grupos en estudio son homogéneos.

Prueba Z para determinar la homogeneidad de la post prueba entre grupos diferentes:

Para la cual planteamos las siguientes hipótesis estadísticas:

H₀: No existen diferencias estadísticamente significativas entre los puntajes medias obtenidos por los estudiantes del grupo experimental y control después de haber aplicado la variable independiente.

$\mu_E = \mu_C$ (Prueba de dos colas o bilateral)

H₁: Existen diferencias estadísticamente significativas entre los puntajes medias obtenidos por los estudiantes del grupo experimental y control después de haber aplicado la variable independiente.

$\mu_E \neq \mu_C$ (Prueba de dos colas o bilateral)

Si se cumple los supuestos de $z_{\alpha/2}$, entonces z_c es el estadístico adecuado para probar la hipótesis planteada siguiendo el teorema central del límite:

$$Z_c = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Aplicando SPSS.17 se obtiene las medidas de tendencia central y dispersión en la siguiente tabla

38

Cuadro N° 13: Resultados de las medidas de tendencia central y dispersión de la post prueba.

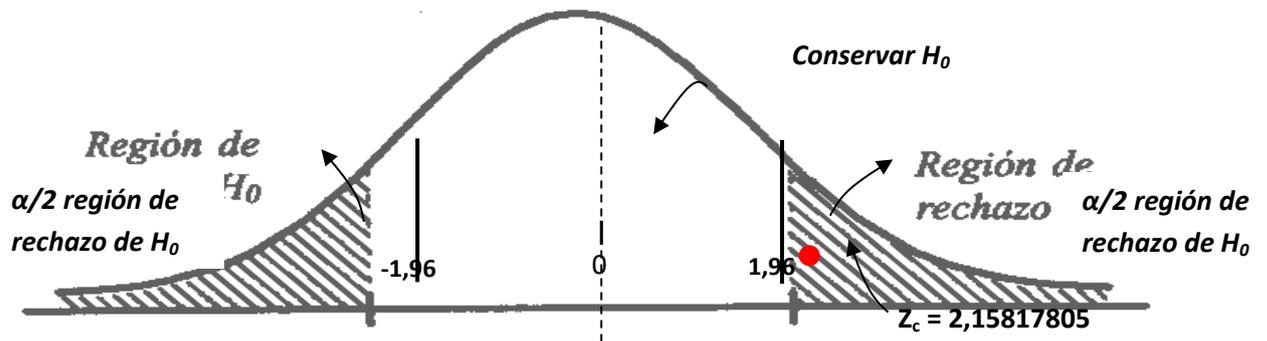
GRUPOS	N		Media	Desv. típ.	Varianza
	Válidos	Perdidos			
GRUPO EXPERIMENTAL	29	0	12,65517	2,453509	6,019704
GRUPO CONTROL	16	0	9,75	1,732051	3,00

Fuente: elaboración propia

Reemplazando estos resultados en la prueba Z_c :

$$Z_c = \frac{12,65517 - 9,75000}{\sqrt{\frac{(6,019704)^2}{29} + \frac{(3,00000)^2}{16}}} = 2,15817805$$

En la tabla el valor teórico o crítico de la prueba Z con un nivel de significación de: $\alpha = 0,05_{2 \text{ colas}}$, es igual a 1,960 ($z_{\alpha/2} = 1,960$) y ubicando estos valores en el gráfico:



Como $|z_c| > |z_{\alpha/2}|$ o sea $|2,158| > |1,960|$; es decir la razón observada de $z_c = 2,158$ es menor que $z_{\alpha/2} = 1,960$ y observando en el gráfico anterior el valor de $z_c = 2,158$ se encuentra en la región de rechazo de H_0 , por lo tanto; rechazamos la hipótesis estadística nula; es decir, “Existen diferencias estadísticamente significativas entre los puntajes medias obtenidos por los estudiantes del grupo experimental y control antes de haber aplicado la variable independiente”.

Interpretación:

En conclusión, afirmamos que existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias obtenidas en la Post prueba por los estudiantes del grupo experimental y control, entonces se comprueba que la variable independiente influye positivamente en la enseñanza.

39

Prueba t para determinar el contraste de muestras dependientes:

Planteamos las hipótesis estadísticas:

H₀: No existen diferencias estadísticamente significativas entre los puntajes medias obtenidos en el rendimiento académico antes y después de seguir la enseñanza de la asignatura.

$$\mu_E = 0$$

H₁: Existen diferencias estadísticamente significativas entre los puntajes medias obtenidos en el rendimiento académico antes y después de seguir la enseñanza de la asignatura.

$$\mu_E \neq 0$$

Como se trata de estudiantes del mismo grupo, el modelo estadístico que utilizaremos será la prueba **t-student** para dos muestras dependientes llamados también apareadas o relacionadas con una probabilidad de $\alpha = 0,05_{2 \text{ colas}}$ para las hipótesis planteadas que es el siguiente:

Cuadro N° 14: Prueba **t-student** para medias de dos muestras emparejadas del grupo experimental.

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas		
	Variable 1	Variable 2
Media	9,310344828	12,65517241
Varianza	5,507389163	6,019704433
Observaciones	29	29
Coefficiente de correlación de Pearson	0,775980455	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	28	
Estadístico t	-11,1899432	
P(T<=t) una cola	3,80272E-12	
Valor crítico de t (una cola)	1,701130934	
P(T<=t) dos colas	7,60545E-12	
Valor crítico de t (dos colas)	2,048407142	

Fuente: elaboración propia

Estadísticos de muestras relacionadas del grupo experimental

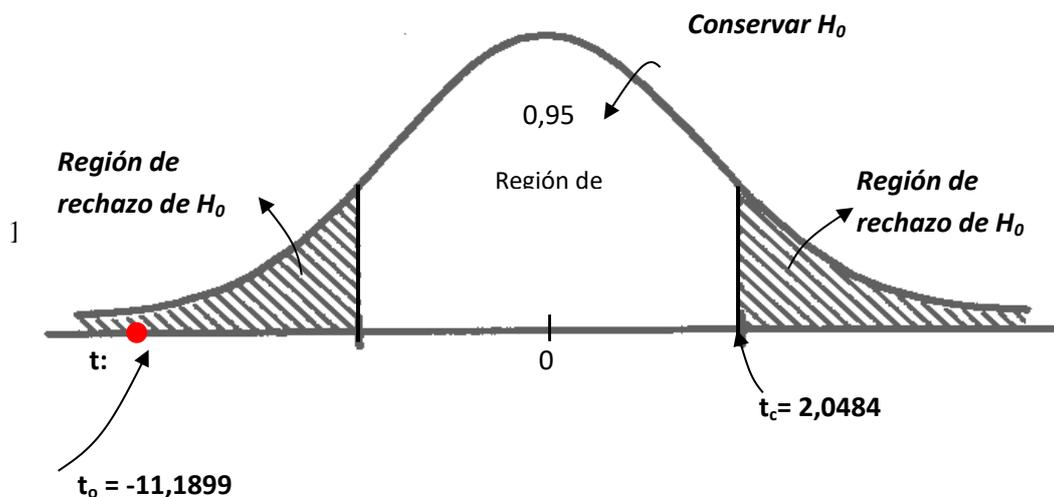
Los grados de libertad son $N - 1 = 29 - 1 = 28$ grados de libertad, de la tabla de valores críticos de la distribución de t-student con $\alpha = 0,05_{2 \text{ colas}}$ y de 28 grados de libertad es:

$t_{\text{crit.}} = 2,0484$

Tomando la decisión con respecto al análisis estadístico de los datos obtenidos se tiene que como $|t_0 = 11,1889| > |t_c = 2,0484|$; (es decir $t_0 = 11,1889$ es mayor que el valor crítico o teórico $t_c = 2,0484$ por lo tanto rechazamos la hipótesis nula (H_0) y aceptamos la hipótesis alterna (H_1); es decir:

“Existen diferencias estadísticamente significativas entre los puntajes medias obtenidos en el rendimiento académico antes y después de seguir la enseñanza de la asignatura”.

40



4. Discusión

- Presentar la contrastación de los resultados del trabajo de campo con los referentes bibliográficos de las bases teóricas. Los resultados obtenidos coinciden con los trabajos señalados en los antecedentes de la presente investigación. Aplicar correctamente las Tecnología de la Información y la Comunicación – TIC, mejoran de manera significativamente la enseñanza y en especial de la matemática y sus aplicaciones. La presente investigación ha tratado sobre el uso de la plataforma Geogebra, cada día más extendido en el ambiente universitario, comprobándose la importancia de los softwares matemáticos.
- Presentar la contrastación de la hipótesis general en base a la prueba de hipótesis. La Hipótesis general: El uso del software Geogebra influye significativamente en el aprendizaje del cálculo vectorial del curso de Matemática Aplicada a la Ingeniería III en los estudiantes del tercer ciclo de Ingeniería de Sistemas e Informática del semestre 2017 – II de la Universidad de Ciencias y Humanidades, es comprobada mediante el proceso experimental de aplicarles las pruebas pre y post. También se realizaron las pruebas en donde se verifican que los dos grupos (experimental y de control) antes del uso del software Geogebra, eran dos grupos iguales. Y la segunda prueba que se comprobó es la diferencia significativa de los resultados en el propio grupo experimental. Que si hubo mejoras significativas.

5. Conclusiones

- La Hipótesis general. El uso del software Geogebra influye significativamente en el aprendizaje del cálculo vectorial del curso de Matemática Aplicada a la ingeniería III en los estudiantes del tercer ciclo de Ingeniería de Sistemas e Informática del semestre 2017 – II de la Universidad de Ciencias y Humanidades fue contrastada.
- La Hipótesis acerca de los resultados, en el mismo grupo experimental, arrojaron resultados de una mejora significativa, luego del uso del software Geogebra.
- Se confirmó que los dos grupos (experimental y de control), eran grupos relativamente homogéneos, antes del uso del software Geogebra.

6. Literatura Citada

Ary, Donald y otros. (1993). Introducción a la Investigación Pedagógica. Ed. Mc Graw Hill 2da. Edic. México.

Barriga Arceo Y Hernández Rojas (2001). Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo. Editorial Premium, Lima.

Becco, Guillermo (2000) Vigotsky y las Teorías del Aprendizaje - Conclusiones y Reflexión Final, http://perso.wanadoo.es/angel.saez/pagina_nueva_165.htm

García Díaz, J.E. (1998) Hacia una teoría alternativa sobre los contenidos escolares. Sevilla: Díada, p. 81

García Pérez Francisco F. (2000) Un Modelo Didáctico Alternativo para transformar la Educación: El Modelo de Investigación en la Escuela. Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. Universidad de Barcelona [ISSN 1138-9788] N° 64, 15 de mayo de 2000. Departamento de Didáctica de las Ciencias. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Sevilla. <http://www.ub.es/geocrit/sn-64.htm>

González, J.; Seoane, J. Y Robles, G. (2003) Introducción al software libre, UOC.

Hernández S. Roberto - Carlos Sampieri C. Y Pilar Baptista L. (2007); Metodología De La Investigación; Mc Graw-Hill/Interamericana Editore S.A. México.

Hohenwarter, M., (2008) Open Source and Online Collaboration: The Case of GeoGebra, plenary talk, 4th International Workshop on Mathematical and Scientific e-Contents (MSEC 2008), Trondheim, Norway.

Huerta Rosales, Moisés (2001). Enseñar a aprender significativamente. Editorial San Marcos. Perú.

Limon, M. Y Carretero, M. (1995), "Aspectos Evolutivos y Cognitivos: adolescencia, Educación Secundaria Obligatoria y reforma educativa actual", en: Cuadernos de Pedagogía, 238, pp.39-41.

42

Martínez Martínez, Evelio Y Murillo, Jorge Franco (2007) Principios y filosofía del software libre. <http://www.eveliux.com/mx/Principios-y-filosofia-del-software-libre.html>. Accesado el 04 de octubre del 2017. Publicado en la Revista RED.

Pérez De Vargas, V. (2002) Bioestadística. Madrid: Centro de Estudios Ramón Areces, p. 404

Pozo, J. I. Y Gomez Crespo, M.A. (1998), "El aprendizaje de conceptos científicos: del aprendizaje significativo al cambio conceptual", en: Aprender y enseñar Ciencia, Morata/ MEC, Madrid, pp. 84-127.

Rodríguez Artacho, Miguel (2000) El proceso de aprendizaje y las teorías educativas <http://sensei.ieec.uned.es/~miguel/tesis/node14.html>

UNESCO (1990), Declaración Mundial de la Educación para Todos, párr. 4

REVISTA DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA



<http://www.ctscafe.pe>

Volumen III- N° 9 Noviembre 2019

148

*Contáctenos en nuestro correo electrónico
revistactscafe@gmail.com*

Página Web:
www.ctscafe.pe

Blog:
<https://ctscafeparaciudadanos.blogspot.com/>

Facebook
<https://www.facebook.com/Revista-CTSCafe-1822923591364746/>