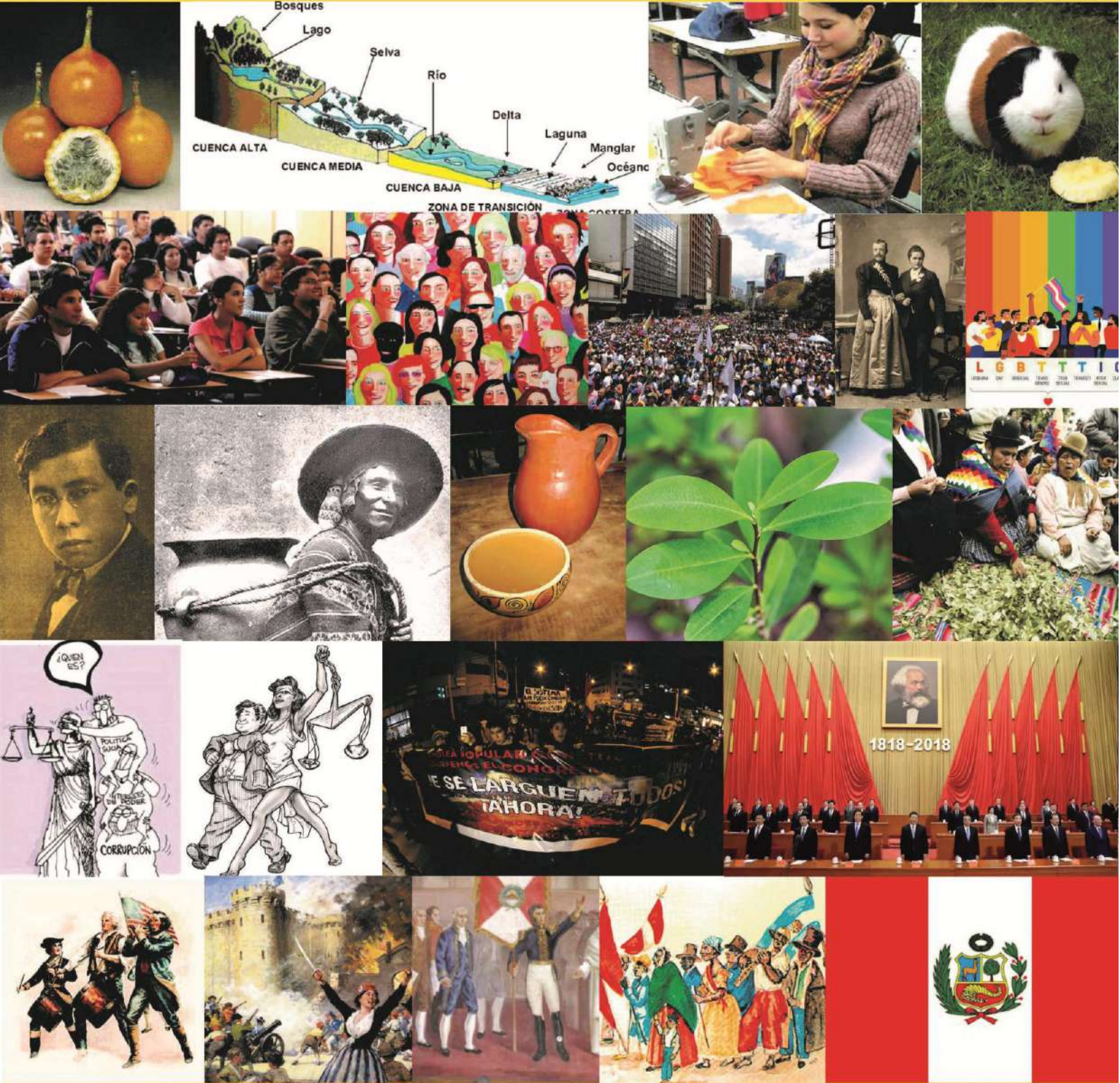




CTSCAFE PARA CIUDADANOS.....

<http://www.ctscafe.pe>

ISSN 2521-8093



Volumen II- N° 5 Julio 2018

<http://www.ctscafe.pe>

Lima - Perú

Las medidas de dispersión por medio del software Geogebra



Dr. Guillermo Gamarra Astuhuaman
Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión
Correo Electrónico: gmogamarra@gmail.com



Dr. Tito Armando Rivera Espinoza
Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión
Correo Electrónico: tare_mundial@hotmail.com

26



Dr. Armando Isaías Carhuachin Marcelo
Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión
Correo Electrónico: arcama61@hotmail.com

RECIBIDO: 04/05/2018
APROBADO: 20/06/2018

Resumen: El presente estudio tiene como objetivo explicar el aprendizaje de las medidas de dispersión por medio del Software GeoGebra en los estudiantes del Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión de Pasco – 2017. El diseño de la investigación es cuasi-experimental, de enfoque descriptivo y explicativo, porque se comparó los resultados de pre y post test que se caracterizó de corte transversal. La población estuvo constituida por 112 estudiantes del Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica UNDAC - Pasco, y la muestra fue no probabilística de tipo intencional con grupo experimental de 27 estudiantes del cuarto grado y grupo control con 20 estudiantes del quinto grado de educación secundaria. El método de estudio seguido en la investigación fue el método científico, de observación y documental. Se aplicó la prueba estadística t de Student donde se determinó la relación entre el pre y post test, se eligió un nivel de significación de $0,05_{2\text{ colas}}$, como resultado se determinó que existe diferencia significativa entre los resultados después de aplicar software GeoGebra al grupo experimental puesto que el p-

valor es menor del nivel de significación α ($0.000 < 0.05$); por lo tanto, rechazamos la hipótesis nula. Y se concluye que al aplicar la variable independiente mejora significativamente el aprendizaje de las medidas de dispersión de los estudiantes.

Palabras claves: Medidas de dispersión/ Software/ GeoGebra/ Aprendizaje.

Abstract: The present study aims to explain the learning of dispersion measures through the GeoGebra Software in the students of the Research and Pedagogical Innovation Laboratory of the National University Daniel Alcides Carrión de Pasco – 2017. The design of the research is quasi-experimental, descriptive and explanatory, because it was compared the results of pre and posttest that was characterized by cross section. The population was constituted by 112 students of the Laboratory of Pedagogical Research and Innovation UNDAC - Pasco, and the sample was non-probabilistic of intentional type with experimental group of 27 students of the fourth grade and control group with 20 students of the fifth grade of secondary education. The method of study followed in the investigation was the scientific method of observation and documentary. Student's t-test was applied where the relationship between the pre and posttest was determined, a significance level of 0.05 2 tails was chosen, as a result it was determined that there is a significant difference between the results after applying GeoGebra software to the experimental group put that the p-value is less than the significance level α ($0.000 < 0.05$); therefore, we reject the null hypothesis. And it is concluded that by applying the independent variable significantly improves the learning of the measures of dispersion of students

Keywords: Dispersion measures/ Software/ GeoGebra/ Learning.

Résumé : L'étude vise à expliquer l'apprentissage des mesures de dispersion à travers du logiciel GeoGebra aux étudiants du Laboratoire de Recherche et d'Innovation Pédagogique de l'Université Nationale Daniel Alcides Carrión de Pasco - 2017. Le design de la recherche est quasi-expérimental, avec une approche descriptive et explicative, parce qu'on a comparé les résultats de pré et post-test qui a été caractérisé par section transversale. La population était constituée de 112 étudiants du Laboratoire de Recherche Pédagogique et d'Innovation UNDAC - Pasco, et l'échantillon était non-probabiliste de type intentionnel avec groupe expérimental de 27 élèves de quatrième année et groupe témoin avec 20 élèves de cinquième année de l'enseignement secondaire. La méthode d'étude suivie dans l'enquête était la méthode scientifique, d'observation et de documentaire. Le test t de Student a été appliqué lorsque la relation entre le pré et post test a été déterminée, un niveau de signification de 0,052 queues a été choisi, il a été déterminé qu'il y a une différence significative entre les résultats après application du logiciel GeoGebra au groupe expérimental. que la valeur p est inférieure au niveau de signification α ($0.000 < 0.05$); par conséquent, nous rejetons l'hypothèse nulle. Et il est conclu qu'en appliquant la variable indépendante améliore considérablement l'apprentissage des mesures de dispersion des étudiants.

Mots-clés: Les Mesures de dispersion / Le Logiciel / La GeoGebra / L'Apprentissage.

1. Introducción

En estos últimos años, la sociedad ha sufrido un gran cambio debido a la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Esto ha venido acompañado de grandes cambios en la forma de vivir de los docentes y estudiantes.

En el día a día de un docente se puede observar cómo las ventajas que las TIC ofrecen como recurso educativo no están siendo eficientemente aprovechadas en la enseñanza de la matemática. Por este motivo se pretende hacer una aportación para poder ofrecer una mayor información sobre cómo aprovechar de forma óptima estos recursos.

Por ello es necesario analizar información pertinente sobre el uso de tecnologías en el Perú y en especial en la región Pasco y como los estudiantes utilizan el geogebra en su aprendizaje de las medidas de dispersión en la educación secundaria, decidimos buscar las propuestas que el Ministerio de Educación del Perú (MINEDU) considera en el Diseño Curricular Nacional (DCN) (2015) y hallamos que si se fomenta el uso de tecnologías. Sin embargo, el uso que se les da mayormente a estos avances está limitado al ocio y el entretenimiento, sin prestar apenas atención al gran potencial que las TIC poseen para el aprendizaje.

Los jóvenes, además, se sienten muy atraídos y tienen fácil acceso a ellas, por lo que es importante enseñarles cómo sacar el máximo provecho de las mismas también en el ámbito educativo. Sin embargo, no basta con enseñarles a cómo utilizar un ordenador o el funcionamiento de un programa concreto, sino que se debe mostrar el modo adecuado en el que deben ser usados de tal manera que ofrezcan nuevas y mejores metodologías de aprendizaje para poder permitir al alumno alcanzar los objetivos deseados.

En el área de las matemáticas, existen varios tipos de software o aplicaciones informáticas que permiten trabajar esta asignatura de manera más eficaz. Esta investigación se ha centrado concretamente en GeoGebra, un programa informático diseñado para la enseñanza de las matemáticas en este caso en las medidas de dispersión. Su uso es muy sencillo y dinámico para que los estudiantes puedan utilizarlos sin mayores complicaciones.

La enseñanza de la estadística y en concreto la del concepto de dispersión han estado normalmente marginados por varios motivos, uno de ellos y quizá el más relevante en nuestro país es similar al que exponía Shaughnessy (1997) y es el énfasis que se da a los elementos del currículo cuando se estudia la estadística marginando la dispersión. Normalmente la estadística es el último bloque de contenidos del currículo (el que no se imparte si el tiempo no da para más) y en este bloque la dispersión suele hacer una aparición pobre. De hecho existe un chascarrillo entre los profesores que dice "los profesores de Matemáticas dejamos cada año la Geometría como última unidad del curso, y después viene la Estadística." Por tanto, una posible solución para que el bloque de estadística sea más atractivo y más ágil es la introducción de las TIC.

Nickerson (1995) analizó el impacto del uso de software en educación y expuso algunos motivos para el empleo de software:

1. Ver el aprendizaje como un proceso constructivo en el que la tarea es proporcionar una guía que facilite la exploración y el descubrimiento.
2. Utilizar simulaciones para llamar la atención de los estudiantes a los aspectos de una situación o problema que fácilmente pueden pasar desapercibidos o no observados en condiciones normales.

3. Proporcionar un ambiente de apoyo que es rico en recursos, ayudas a la exploración, crea una atmósfera en la que las ideas se pueden expresar libremente, y proporciona un estímulo cuando los estudiantes hacen un esfuerzo por comprender. (Nickerson, 1995 citado en Delmas, Garfield y Chance, 1999, p.2).

En la misma obra Snir, Smith y Grosslight (1995) nos indican que “ello (el uso de software) permite a los estudiantes percibir fenómenos que no pueden ser observados bajo condiciones normales (e.g., conceptos teóricos y abstractos)” (Snir, Smith y Grosslight, 1995, citado por Delmas, Garfield y Chance, 1999, p.3).

Sin embargo, la realidad en las aulas es bien distinta y se prescinde de la tecnología, por falta de formación o de conocimiento de cómo las TIC pueden ayudarnos a enseñar conceptos estadísticos complejos, por eso en este trabajo queremos mostrar brevemente, cómo un software al alcance de todos como GeoGebra nos puede ayudar y dar algunas referencias sobre material ya elaborado.

El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) (2017) en el informe Técnico Estadísticas de las Tecnologías de Información y Comunicación en los hogares se tiene que, en el cuarto trimestre de 2017, el 92,0% de los hogares del país accede al menos una Tecnología de Información y Comunicación. Al compararlo con similar trimestre de 2016, se observa un incremento en 0,3 punto porcentual. Según nivel de educación del jefe de hogar, se observa que en casi la totalidad de los hogares con jefe con educación superior universitaria y no universitaria cuentan con algún servicio de las TICs. En tanto, los hogares cuyo jefe cuenta con nivel de educación primaria el 82,1% accede a las TICs, siendo 17,5 puntos porcentuales menos que los hogares con jefe con educación universitaria.

Así, mismo el 50,5% de la población de 6 y más años de edad del país accede a internet. Respecto a similar trimestre de 2016, se observa un incremento de 2,4 puntos porcentuales al pasar de 48,1% a 50,5%, esto indica que los estudiantes tienen la oportunidad para utilizar los diferentes tipos de softwares para mejorar sus aprendizajes y así superar con los métodos tradicionales que se han desarrollado en la educación matemática por muchos años.

El objetivo de la investigación es explicar el aprendizaje de las medidas de dispersión por medio del Software GeoGebra para estudiantes del Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión de Pasco – 2017. Para ello, se postula la hipótesis, el aprendizaje de las medidas de dispersión con sus: tendencias, rango y coeficientes de variación; por medio del Software GeoGebra son eficientes para estudiantes del Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión de Pasco – 2017.

La investigación planteada conduce a un beneficio práctico, ya que se busca validar una forma de trabajo para la enseñanza de las medidas de dispersión, que consiste en la integración del software GeoGebra con el modelo de pensamiento razonado de Van Hiele.

Los beneficiados serán los profesores del Laboratorio de Innovación Pedagógica de la UNDAC y docentes de la región Pasco al poder contar con un modelo de trabajo validado, lo que les permite potenciar sus herramientas metodológicas y ampliar el modelo a otros objetos matemáticos. A través de los profesores serán beneficiados los estudiantes al incrementar sus oportunidades de aprendizaje.

Los resultados de la presente investigación servirán como antecedente para determinar qué modelo utilizar al momento de planificar y desarrollar un material de enseñanza para las medidas de dispersión, como integrar este modelo con el uso de herramientas

tecnológicas como en este caso el software GeoGebra y conocer cuáles son los aspectos importantes a considerar para que el material construido logre que los estudiantes mejoren sus logros de aprendizaje.

2. Material y métodos

2.1. Tipo de investigación

Siguiendo a Ary, Cheser & Raza (2000; 234) la investigación desarrollada: según su finalidad fue aplicada por cuanto se trató de la determinación del aprendizaje de las medidas de dispersión por medio del software GeoGebra, según su profundidad u objetividad era explicativa, según el tratamiento de los datos se consideró cuantitativa, según la dimensión temporal se caracterizó cuasi-experimental y finalmente por la naturaleza de la variable fue cuantitativa continua.

2.2. Método

Entenderemos como método al camino o procedimiento que se siguió en forma sistemática para solucionar el problema planteado en la investigación, que se caracterizó por:

4. *El método científico*: siguiendo a Bunge (1973), nos permitió enunciar el problema de investigación, plantear la hipótesis de estudio, reducir algunas teorías para probar la hipótesis, analizar los resultados las hipótesis a través de un modelo estadístico y posteriormente llegar a algunas conclusiones importantes del estudio.
5. *El método experimental de campo*: Debido que fue posible de manipular algunas variables de estudio al grupo experimental (Kerlinger, 1994: 418-419).
6. *El método de observación*: se caracterizó por la objetividad del instrumento validado por los expertos en la enseñanza de la matemática que fue las pruebas de pre y post constituido por 10 ítems.
7. *El método estadístico*: los datos obtenidos fueron tabulados en una matriz mediante el software Excel 2013. Luego se analizaron utilizando el Paquete Estadístico para Ciencias Sociales, en inglés Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versión 24. Para el análisis de datos se usaron la estadística descriptiva y la estadística inferencial.

2.3. Población y muestra

La población estuvo conformada por 112 estudiantes del Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión de Pasco del nivel secundario. Como se muestra en la tabla N° 1:

Tabla N°1. Estudiantes a matriculados en el Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica de la UNDAC – 2017.

Grados de estudios	Población	%
1er grado	25	22,32
2do grado	21	18,75
3er grado	19	16,96
4to grado	27	24,11
5to grado	20	17,86
Total	112	100,0

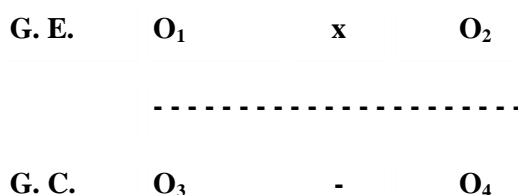
Fuente: Secretaria de la institución educativa 2017

La muestra de estudio fue no probabilística de tipo intencional con grupo experimental de 27 estudiantes del cuarto grado y grupo control con 20 estudiantes del quinto grado; la muestra de estudio lo constituyó 47 estudiantes que fue el 41,97% de la población total, como dice Zellitz y otros (1980) “cumple con los requisitos mínimos del tamaño de muestra (10%) en el caso para una muestra no probabilística”

2.4. Diseño de investigación

La investigación se desarrolló teniendo en cuenta la observación objetiva del fenómeno estudiado. Se aplicó el diseño cuasi-experimental, ya que su propósito fue establecer la relación de correspondencia entre las variables de estudio.

El diseño cuasi-experimental con pre y post prueba elegidos no aleatoriamente para la comprobación de la hipótesis causal concuerda con la propuesta por Campbell y Stanley (1970), reproducido por Hernández (2003:258). En términos de García Hoz (1994), es denominado diseño entre grupos. El siguiente esquema correspondería a este tipo de diseño:



En toda investigación científica se planifica, se recoge información, se analiza e interpreta y se elabora el informe. Son pasos básicos de su evolución. En el estudio cuasi experimental ocurre lo mismo. Su diseño reinscribe dentro de la lógica cuantitativa, porque consiste en comprobar la equivalencia del grupo experimental y control.

El diseño está articulado en las fases que siguen un enfoque progresivo e interactivo como:

1. 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.

2. Segunda fase: selección de los sujetos, estrategias a utilizar, duración del estudio, etc. En este estudio se llama etapa de selección.
3. 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.

2.5. Selección de instrumentos

1. Instrumento para validar el pre y post prueba, este instrumento fue tomado de JAEGER, R. (1976) donde se analiza el grado de relevancia o importancia de la prueba a través de los indicadores de: Imprescindible, Importante, Poco importante e Irrelevante.

2.5. Validación de instrumentos

En la construcción y validación de la prueba se trabajó con 10 estudiantes del Laboratorio de Innovación Pedagógica – UNDAC de Pasco que fueron parte de la población de estudio, se aplicó el instrumento que constaba de 13 proposiciones. Luego se calificó la prueba, se separaron los que ocuparon el primer y tercer cuartil. Se comparó los puntajes de ambos subgrupos, ítem por ítem. Los ítems en que los puntajes no diferían significativamente, fueron eliminados por carecer de poder discriminativo; del total de 13 ítems iniciales, se eliminaron 3 que finalmente el instrumento fue de 10 preguntas. Con estos procedimientos se obtuvo el cuestionario válido constituido por 10 ítems con cinco alternativas de: Muy en desacuerdo, en desacuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, de acuerdo y muy de acuerdo. A continuación, se exponen los valores de “z” obtenidos por cada uno de los ítems.

32

Tabla N°2: Comparación de medias del cuartil superior e inferior del cuestionario.

N° Ítems	z_t	n_c	N	z_p	Interpretación de resultado
01	1,96	0,05	20	3,006	Significativo
02	1,96	0,05	20	2,741	Significativo
03	1,96	0,05	20	3,168	Significativo
04	1,96	0,05	20	0,073	No significativo
05	1,96	0,05	20	1,000	No significativo
06	1,96	0,05	20	2,314	Significativo
07	1,96	0,05	20	2,995	Significativo
08	1,96	0,05	20	2,768	Significativo
09	1,96	0,05	20	0,737	No significativo
10	1,96	0,05	20	4,890	Significativo
11	1,96	0,05	20	3,112	Significativo
12	1,96	0,05	20	2,791	Significativo
13	1,96	0,05	20	2,789	Significativo

Fuente: Elaboración propia

Leyenda:

z_t : z valor teórico
 n_c : nivel de confianza

N : número de estudiantes
 z_p : z valor práctico

2.6. Confiabilidad de los instrumentos

La confiabilidad del instrumento fue establecida mediante el método test-retest. Se ha trabajado con un grupo piloto de 10 estudiantes, al que se administró la prueba con los 10 ítems. La prueba se administró en dos momentos. Los resultados obtenidos fueron determinados a través del coeficiente de correlación de Pearson analizados con el programa estadístico de SPSS.

Tabla N°3: Correlación de la prueba piloto de los 10 estudiantes

		Primer Momento	Segundo Momento
Primer Momento	Correlación de Pearson	1	0,835**
	Sig. (bilateral)		0,000
	N	10	10
Segundo Momento	Correlación de Pearson	0,835**	1
	Sig. (bilateral)	0,000	
	N	10	10

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia

33

Como podemos observar, el valor del coeficiente de fiabilidad, calculado a partir de la expresión del método test-retest es igual a 0,835 nos indica que la correlación es alta, por lo tanto, el instrumento es confiable para el estudio en investigación.

3. Resultados

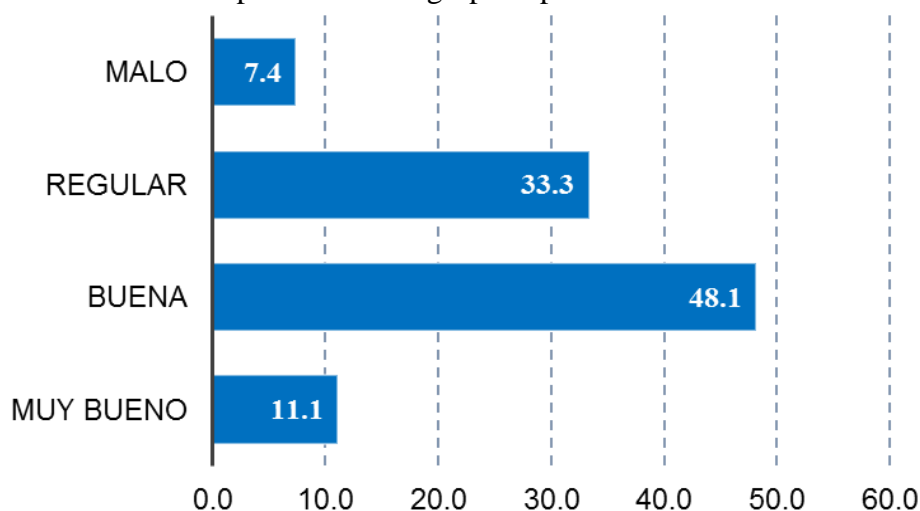
Se exponen los resultados obtenidos en el Laboratorio de Innovación Pedagógica – UNDAC de Pasco en el año 2017, en primer término, desde una perspectiva descriptiva y en segundo momento contrastando las hipótesis de trabajo.

Tabla N°4: Percepción del software GeoGebra del grupo experimental al final de la investigación.

Valoración	f_i	h_i %
Muy Bueno	3	11.1
Buena	13	48.1
Regular	9	33.3
Malo	2	7.4
Total	27	100

Fuente: Encuesta aplicada 2017.

Figura N° 1: Valoración porcentual del grupo experimental al final de la investigación



Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 4 se observa que tres estudiantes del Laboratorio de Innovación Pedagógica de la UNDAC, perteneciente al grupo experimental que representa al 11.1% manifiesta que el programa software GeoGebra es muy bueno, asimismo 13 estudiantes que representa al 48,1% consideran que el programa software GeoGebra es buena; pero sin embargo sólo dos estudiantes que viene hacer el 7,4% indican que los tipos softwares no ayudan al aprendizaje

34

Tabla N°5: Estadísticos descriptivos del post test sobre del software GeoGebra del grupo experimental.

N	Válidos	27
	Media	14,592
	Mediana	15
	Moda	15
	Desviación típica	1,946
	Varianza	3,789
	Asimetría	-0,556
	Mínimo	11
	Máximo	17

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 5 se muestran los estadísticos descriptivos obtenidos en el post test aplicado a los estudiantes del grupo experimental del Laboratorio de Innovación Pedagógica de la UNDAC, donde el promedio de en el post test es de 14,592 puntos, en la muestra de estudio el 50% de los estudiantes del grupo experimental tienen como máximo 15 puntos en el pre test y el resto de los 50% de los estudiantes tienen más de 15 puntos en el pre test. Asimismo, los puntajes de los estudiantes del grupo experimental se dispersan en promedio de 1,946 puntos alrededor de su valor central, el mínimo puntaje obtenido por los estudiantes del grupo experimental fue de 11 puntos y el máximo fue de 17 puntos en el post test aplicado.

Se analizó la distribución de los datos obtenidos a través de la prueba de Shapiro-Wilk con la finalidad de aplicar la prueba estadística, para la cual se planteó la hipótesis y se obtuvo el resultado:

H_0 : El conjunto de datos tiene una distribución normal.

H_1 : El conjunto de datos no tiene una distribución normal.

Tabla N° 6: Prueba de la normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pre test del grupo experimental	,184	27	,019	,924	27	,048
Post test del grupo experimental	,175	27	,032	,906	27	,019

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la tabla 6 indican que la distribución de los puntajes obtenidas por el grupo experimental de Shapiro-Wilk se observa que no son significativos, por lo que podemos concluir que presentan una distribución adecuada que se aproxima a la curva normal. Es por ello que se recomienda utilizar contrastes estadísticos paramétricos en el análisis de los datos de la investigación (Siegel y Castellan, 1995).

Analizando con respecto los resultados antes y después de aplicar el software GeoGebra en el grupo experimental, en los estudiantes del Laboratorio de Innovación Pedagógica de la UNDAC. Planteamos las hipótesis estadísticas.

H_0 : No existe diferencia significativa de los resultados obtenidos después de aplicar software el GeoGebra al grupo experimental.

$$\mu_D = 0$$

H_1 : Existe diferencia significativa de los resultados obtenidos después de aplicar software el GeoGebra al grupo experimental.

$$\mu_D \neq 0.$$

Tabla N°7: Prueba de t Student para muestras dependientes del grupo experimental

		Par 1	
		Post Test - Pre Test grupo experimental	
Diferencias relacionadas	Media	3.667	
	Desviación típ.	2.602	
	Error típ. de la media	.501	
	95% Intervalo de confianza para la diferencia	Inferior	2.637
Superior		4.696	
t		7.323	
gl		26	
Sig. (bilateral)		0.000	

Fuente: Elaboración propia.

Tomando la decisión de rechazar o aceptar la hipótesis estadística, como la probabilidad obtenida de t de Student el p-valor es menor del nivel de significación α ($0.000 < 0.05$); por lo tanto, rechazamos la hipótesis nula.

4. Discusión

Después de analizar y contrastar las hipótesis, se ha realizado las siguientes discusiones y apreciaciones sobre los resultados anteriores, las cuales se mencionan a continuación.

36

Tabla N°8: Aplicación del GeoGebra al grupo experimental

		Pre test del grupo experimental	Post test del grupo experimental
N	Válidos	27	27
Media		10,93	14,59
Mediana		11,00	15,00
Moda		10	15
Desviación típica		1,439	1,947
Varianza		2,071	3,789
Mínimo		9	11
Máximo		14	17
Suma		295	394
Percentiles	25	10,00	13,00
	50	11,00	15,00
	75	12,00	16,00

Fuente: Elaboración propia.

El test aplicado a los 27 estudiantes del Laboratorio de Innovación Pedagógico de la UNDAC, conformantes del grupo experimental el promedio del pre test fue 10.93 y el post test alcanzó un promedio de 14,59 puntos. En la muestra de estudio, el 25% de los estudiantes tienen puntajes inferiores o iguales a 10 puntos antes en el pre test, sin embargo, el 75% de ellos tienen un puntaje superior a 12 puntos. En el pos test el 25%

de los estudiantes del grupo experimental tienen puntajes inferiores o iguales a 13 puntos en cambio el 75% de estos estudiantes tienen puntajes superiores a 16 puntos en el post test. El mínimo puntaje obtenido por los estudiantes del grupo experimental fue de 9 y como máximo de 14 en el pre test; sin embargo, en el post test se observa en la tabla xx que el puntaje mínimo fue de 11 puntos y como máximo de 17 puntos. Los puntajes de los estudiantes, se dispersa en promedio 1,439 puntos alrededor del valor central en el pre test mientras que en el post test se dispersa en promedio de 1,947 alrededor de la media. Con los resultados analizados se llega que la aplicación del software GeoGebra a los estudiantes del Laboratorio de Innovación Pedagógica de la UNDAC del grupo experimental tienen mejores resultados que el grupo control. Estos resultados parecen confirmar las propuestas teóricas de Sánchez (2002) quién postula que al analizar los resultados se evidenció la necesidad de desarrollar un Software Educativo, como un recurso instruccional que contribuya a solucionar los problemas planteados por los docentes y alumnos; así mismo afirma que claramente la importancia que existe el uso del software educativo en el aprendizaje del área de matemática, señalando la influencia del mismo sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje. Con respecto a la hipótesis planteada si el software GeoGebra influye en el aprendizaje de las medidas de dispersión en los estudiantes del Laboratorio de Innovación Pedagógica de la UNDAC se tiene que valor obtenido en el pre test fue que el p-valor es mayor que el nivel de significación ($0,267 > 0,05$); por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula tal. Sin embargo, en los resultados del post test el p-valor es menor que el nivel de significación ($0,000 < 0,05$); por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula como se observa en la tabla 7.

5. Conclusiones

1. Los resultados encontrados nos muestran que la aplicación del software GeoGebra en las medidas de dispersión mejora el rendimiento académico de la asignatura de Matemática en los estudiantes del Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica el Amauta de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión de Pasco en el año 2017.
2. Se concluye que tres estudiantes que representa al 11,1% manifiesta que el programa software GeoGebra es muy bueno, asimismo 13 estudiantes que representa al 48,1% consideran que el programa software GeoGebra es buena; pero sin embargo sólo dos estudiantes que viene hacer el 7,4% indican que los softwares no ayudan el aprendizaje.
3. De acuerdo a los resultados de la tabla 8 los estudiantes del grupo experimental del Laboratorio de Innovación Pedagógica de la UNDAC, el promedio en el post test es de 14,592 puntos. Asimismo, los puntajes de los estudiantes del grupo experimental se dispersan en promedio de 1,946 puntos alrededor de su valor central, el mínimo puntaje obtenido por los estudiantes del grupo experimental fue de 11 puntos y el máximo fue de 17 puntos en el post test aplicado.
4. Finalmente se concluye el valor obtenido $t_o = 7.323$, es mayor al valor crítico es $t_{crit.} = 2.055$. Así la probabilidad obtenida de t de Student el p-valor es menor del nivel de significación α ($0.000 < 0.05$); por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula.

6. Literatura Citada

- Ávila, R.** (1990). *Introducción a la Investigación*. Lima: Ediciones CONCYTEC.
- Bernal, C.** (2000). *Metodología de la Investigación para Administración y Economía*. Colombia: Pearson, 111 – 113.
- Cabero, J.** (2004). *Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación*. Editorial síntesis S. A. Madrid España.
- Cantoral, R. y Farfan, R.** (2008). *Desarrollo del pensamiento matemático*. México: Trillas.
- Castells, M.** (2001). *Internet y la Sociedad red. No es simplemente tecnología*, revista Etcétera. México (1998).
- Cenich, G. y Santos G.** (2005). “*Propuesta de aprendizaje basado en proyectos y trabajo colaborativo: experiencia de un curso en línea*”. Recuperado de: <http://redie.uabc.mx/vol7no2/contenido-cenich.html>. Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires
- Corvalán, F.** (1995). *La matemática aplicada a la vida cotidiana*. Barcelona: Graó, de Serveis Pedagógicos.
- G. P. Box, Georg, Hunter, W. y Otros.** (1989). *Estadística para investigadores*. Barcelona: Editorial Revesté S.A.
- 38 Gamarra G y otros.** (2015). *Estadística e Investigación con aplicaciones de SPSS*. Cerro de Pasco, Perú; Editorial San Marcos.
- GeoGebra.** (2013a). *Página web de GeoGebra*. Recuperado el 28 de marzo 2017 de, <http://www.geogebra.org/cms/>
- GeoGebra** (2013b). Revisión de las utilidades estadísticas de GeoGebra en la versión 4.0. Recuperado el 18 de febrero de 2013 de, http://nrocnetwork.org/sites/default/files/resources/SpreadsheetStatistics_GeoGebra4.0rc.pdf.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista P.** (2006). *Metodología de la Investigación*. Cuarta Edición México: McGraw-Hill / Interamericana Editores S. A. de C. V.
- Hopenhayn, M.** (2002). “*Educación en la sociedad de la información y de la comunicación: una perspectiva latinoamericana*” en la revista iberoamericana de educación N° 30, septiembre – diciembre.
- Marqués, Pere** (1999) “*El Software Educativo*”. Universidad de Barcelona. España.
- Nickerson, R. S.** (1995). Can technology help teach for understanding. In eds. D. N. Perkins, J. L. Schwartz, M. M. West, and M. S. Wiske, *Software goes to school: teaching for understanding with new technologies*, New York: Oxford University Press.
- Shaughnessy, J. M.** (1997). *Missed opportunities on the teaching and learning of data and chance*. In J. Garfield and J. Truran (Eds.), *Research Papers on Stochastics Education* (pp. 129-145).

- Snir, J., Smith, C. y Grosslight, L.** (1995). Conceptually enhanced simulations: a computer tool for science teaching. in eds. D. N. Perkins, J. L. Schwartz, M. M. West, and M. S. Wiske, *Software goes to school: teaching for understanding with new technologies*, New York: Oxford University Press.
- Pagano, R.** (1999). *Estadística Elemental para las Ciencias del Comportamiento*. México Editores Thomson.
- Quiroz, M.** (1999). *Información, conocimiento y entretenimiento*. Fondo de desarrollo Universidad de Lima.
- Valiente, S.** (2000). *Didáctica de la matemática: El libro de los recursos*, Madrid: Editorial La Muralla, S. A.
- Zeltiz, C.** (1998). *Métodos de investigación en las relaciones sociales*. Madrid: Ediciones Rialp

REVISTA DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA



<http://www.ctscafe.pe>

Volumen II- N° 4 Marzo 2017

*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/>

193