www.revistahorizontes.org

Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación
Https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i18.183
Abril - junio 2021
Volumen 5 / No. 18
ISSN: 2616 - 7964
ISSN-L: 2616 - 7964
pp. 405 - 415

Medidas de dispersión a través del software Geogebra

Dispersion measurements through Geogebra software

Medidas de dispersão através do software Geogebra

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Miguel Angel Ventura Janampa
mventuraj@undac.edu.pe
https://orcid.org/0000-0003-4482-0169

Jorge Berrospi Feliciano
jberrospif@undac.edu.pe
https://orcid.org/0000-0002-9579-0863

Guillermo Gamarra Astuhuaman
ggamarraa@undac.edu.pe
https://orcid.org/0000-0001-6616-8373

Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión – Pasco, Cerro de Pasco, Perú

Recibido 08 de enero 2021 | Arbitrado y aceptado 15 de febrero 2021 | Publicado en 01 abril 2021

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo general explicar el aprendizaje de las medidas de dispersión a través del Software GeoGebra en los estudiantes del Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión de Pasco – 2018. El diseño de la investigación es cuasi-experimental, donde se compararon los resultados de pre y post test. 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 0,052 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 (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 clave: Aprendizaje; GeoGebra; medidas de dispersión; software

ABSTRACT

The general objective of this study is to explain the learning of dispersion measurements through GeoGebra Software in students of the Pedagogical Research and Innovation Laboratory of the Daniel Alcides Carrión de Pasco National University - 2018. The research design is quasi- experimental, where the pre and post test results were compared. The population consisted of 112 students from the UNDAC - Pasco Pedagogical Research and Innovation Laboratory, and the sample was intentional non-probabilistic with an experimental group of 27 fourth-grade students and a control group with 20 fifth-grade secondary school students. The study method followed in the research was the scientific, observational and documentary method. The Student t statistical test was applied where the relationship between the pre and post test was determined, a significance level of 0.052 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. 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 applying the independent variable significantly improves the learning of the dispersion measures of the students.

Key words: Learning; GeoGebra; dispersion measurements; software

RESUMO

O presente estudo tem como objetivo geral explicar o aprendizado de medidas de dispersão através do Software GeoGebra nos alunos do Laboratório de Pesquisa e Inovação Pedagógica da Universidade Nacional Daniel Alcides Carrión de Pasco - 2018. O desenho da pesquisa é quase experimental, onde o pré e os resultados do pós-teste foram comparados. A população foi composta por 112 alunos do Laboratório de Inovação e Pesquisa Pedagógica da UNDAC - Pasco, e a amostra foi intencional não probabilística com um grupo experimental de 27 alunos da quarta série e um grupo controle com 20 alunos da quinta série do ensino médio. O método de estudo seguido na pesquisa foi o método científico, observacional e documental. Foi aplicado o teste estatístico t de Student onde foi determinada a relação entre o pré e o pós-teste, foi escolhido um nível de significância de 0,052 caudas, como resultado foi determinado que existe uma diferença significativa entre os resultados após a aplicação do software GeoGebra ao grupo experimental que o valor de p é menor que o nível de significância (0,000 <0,05); portanto, rejeitamos a hipótese nula. E conclui-se que a aplicação da variável independente melhora significativamente o aprendizado das medidas de dispersão dos alunos.

Palavras-chave: Aprendizagem; GeoGebra; Medidas de dispersão; Programas

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, se procedió a indagar y estudiar las propuestas que el Ministerio de Educación del Perú (MINEDU) considerada en el Diseño Curricular Nacional (DCN, 2015) y es allí donde se logra hallar que si se fomenta el uso de tecnologías. Sin embargo, el uso que se da mayormente a estos avances está limitado al ocio y el entretenimiento, sin prestar atención al gran potencial que las TIC poseen para el aprendizaje.

Los jóvenes, además, se sienten atraídos y tienen fácil acceso a ellas, por lo que es importante estimular su aprovechamiento 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 software o aplicaciones informáticas que permiten trabajar esta asignatura de manera eficaz. El estudio se centra concretamente en GeoGebra, un programa informático diseñado para la enseñanza de las matemáticas en este caso en las medidas de dispersión. Su uso es 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 el 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 alcanza) y en este bloque la dispersión suele hacer una aparición pobre. De hecho, existe un chiste entre los profesores que dice "los profesores de Matemáticas dejan 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:

- Ver el aprendizaje como un proceso constructivo en el que la tarea es proporcionar una guía que facilite la exploración y el descubrimiento.
- 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.

- 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).

De la misma manera, Snir, Smith y Grosslight (1995) citado por delMas y Garfiel, (1999) indican que "ello (el uso de software) permite a los estudiantes percibir fenómenos que no pueden ser observados bajos condiciones normales (e.g., conceptos teóricos y abstractos)". 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 ayudar a enseñar conceptos estadísticos complejos, por eso en este estudio muestra brevemente, cómo un software al alcance de todos como GeoGebra también puede ayudar y dar algunas referencias sobre material ya elaborado.

La investigación planteada conduce a un beneficio práctico, ya que se busca validar una forma en la didáctica pedagógica 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 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.

La 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 su aprendizaje.

El objetivo general de la investigación es explicar el aprendizaje de las medidas de dispersión a través del Software GeoGebra para estudiantes del Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión de Pasco – 2018.

METODOLOGÍA

La metodología empleada en esta investigación fue bajo el diseño cuasiexperimental, el cual es un método de control parcial, basado en la identificación de los factores que pueden intervenir en la validez interna y externa del mismo (Palella Stracuzzi, y Martins Pestana, 2010). La investigación fue realizada con un solo grupo natural con pretest y doble postest con datos cuantitativos y cualitativos que se recolectaron en tres momentos, bajo el propósito analizar las variables de estudio y verificar su influencia de la variable de estudio en los resultados de la evaluación con rubricas estudiantes de matemática – física y reflejando esta información.

t_1	t_2	t_3	t_3
N G_1	**O_1**	**X_1**	**O_2**
NG_2	**O_3**	**X_0**	**O_4**

t_1 - t_5: Momentos del experimento
NG_1: Grupo natural con experimentación.
NG_2: Grupo natural sin experimentación
O_1 y O_3: Medición del pretest.
X_1: Tratamiento experimental (variable independiente)
O_2 y O_4: Medición del postest

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 se comprobó la equivalencia del grupo experimental y control.

El diseño se articuló tres fases bajo un enfoque progresivo e interactivo como:

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

La población estuvo conformada por 112 estudiantes del Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión de Pasco en Perú del nivel secundario, tal como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Estudiantes a matriculados en el Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica de la UNDAC – 2018.

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: Información obtenida de secretaria de la institución educativa 2018. Elaborado por: (Ventura, Berrospi, Gamarra, 2021).

La muestra de estudio fue no probabilística de tipo intencional que es cuando el investigador establece previamente los criterios para seleccionar las unidades de análisis (Palella Stracuzzi & Martins Pestana, 2010). Por lo que esta investigación posee un grupo experimental de 27 estudiantes del cuarto grado y grupo control con 20 estudiantes del quinto grado; la muestra de estudio lo constituyeron 47 estudiantes que fue el 41,97% de la población total, correspondiendo a un tamaño adecuado de muestra que se obtuvo aplicando la técnica de muestreo. (Palella Stracuzzi & Martins Pestana, 2010)

Se usó como instrumento para validar el pre y post prueba, el cual se utilizó para analizar el grado de relevancia o importancia de la prueba a través de los indicadores de: Imprescindible, Importante, Poco importante e Irrelevante.

En la construcción y validación de la prueba se trabajó con 10 estudiantes del Laboratorio de Innovación Pedagógica–UNDAC de Pasco que fue 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 compararon 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 de13 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 en la Tabla 2 los valores de "z" obtenidos por cada uno de los ítems.

Tabla 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

Elaborado por: (Ventura, Berrospi, Gamarra, 2021).

Donde:
z_t: z valor teórico
n_c: nivel de confianza
N: número de estudiantes
z_p: z valor práctico

La confiabilidad del instrumento fue establecida mediante el método test-retest. Se ha trabado 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 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).

Elaborado por: (Ventura, Berrospi, Gamarra, 2021).

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

Para esta investigación fue postulada 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.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se exponen los resultados obtenidos en el Laboratorio de Innovación Pedagógica – UNDAC de Pasco en el año 2018, en primer término, desde una perspectiva descriptiva y en segundo momento contrastando las hipótesis de trabajo, mostrando en la Tabla 4, la percepción que tuvo el grupo experimental al final de la investigación sobre el software Geogebra.

Tabla 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: Información de la encuesta aplicada en el 2018. Elaborado por: (Ventura, Berrospi, Gamarra, 2021).

En la Figura 1 se observa la valoración porcentual al final de la investigación del grupo experimental.

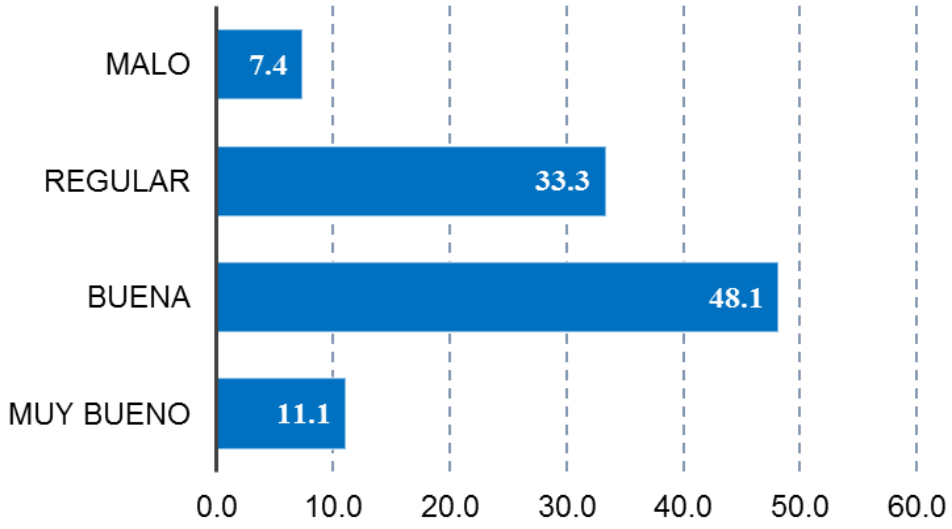

***Figura* 1**. Valoración porcentual del grupo experimental al final de la investigación. Fuente: (Ventura, Berrospi, Gamarra, 2021).

En la tabla 4 se observó que tres estudiantes del Laboratorio de Innovación Pedagógica de la UNDAC, perteneciente al grupo experimental que representa al 11.1% según se evidencia en la Figura 1, y 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

De igual manera, en la Tabla 5 se expresan los estadísticos descriptivos del post test sobre el software Geogebra del grupo experimental.

Tabla 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: Información de la encuesta aplicada en el 2018. Elaborado por: (Ventura, Berrospi, Gamarra, 2021).

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 del post test es de 14592 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.

Así mismo, en la Tabla 6 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 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

Elaborado por: (Ventura, Berrospi, Gamarra, 2021).

Los resultados reflejados en la Tabla 6 indican que la distribución de los puntajes obtenidos por el grupo experimental de Shapiro-Wilk se observa que no son significativos, por lo 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.

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 se plantearon las hipótesis estadísticas.

H_0: No existe diferencia significativa de los resultados obtenidos después de aplicar software GeoGebra al grupo experimental.
$\mu_D = 0$

H_1: Existe diferencia significativa de los resultados obtenidos después de aplicar software GeoGebra al grupo experimental.
$\mu_D \neq 0$.

Tabla 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**

Elaborado por: (Ventura, Berrospi, Gamarra, 2021).

La diferencia observada es de 7,323 veces mayor que la esperada según una verdadera hipótesis de nulidad. Es lo suficientemente grande para rechazar la hipótesis nula al nivel de 0,05 y observando los grados de libertad en la tabla 7 es de 26 grados de libertad al consultar en la tabla t se encontró que un nivel de 0,05 y con 26 grados de libertad encontramos una razón t de 2,056, lo que quiere decir que una verdadera hipótesis de nulidad ocurrirá por casualidad en un 5 por 100 de las veces. Por lo tanto, la probabilidad estimada que la hipótesis sea verdadera es menor que 0,05 ($p < 0,05$). Los datos son lo suficientemente significativos para llegar a la conclusión que la diferencia no depende sólo de la casualidad.

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 en la Tabla 8 donde se refleja los resultados de aplicar el Software Geogebra al grupo experimental.

Tabla 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
	25	10,00	13,00
Percentiles	**50**	11,00	15,00
	75	12,00	16,00

Fuente: Información obtenida de test aplicado en 2018. Elaborado por: (Ventura, Berrospi, Gamarra, 2021).

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 obtenidos 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 observó en la Tabla 8 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 respecto a la hipótesis planteado si el software GeoGebra influye en el aprendizaje de las medidas de dispersión en los estudiantes del Laboratorio de Innovación Pedagógica de la UNDAC que el p-valor es menor que el nivel de significación (0,000 < 0,05); por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula como se observa en la Tabla 7.

Los resultados encontrados 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 2018.

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.

De acuerdo a los resultados de la Tabla 8, los estudiantes del grupo experimental del Laboratorio de Innovación Pedagógica de la UNDAC, el promedio de 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.

Finalmente se concluye el valor obtenido t_o = 7.323, es mayor al valor crítico es $t_{crit.}$ = 2.056. 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.

CONCLUSIONES

Con los resultados analizados se llega a la conclusión, 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 la necesidad de desarrollar un Software Educativo, como un recurso instruccional que contribuya a solucionar los problemas planteados por los docentes y alumnos afirmando 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.

REFERENCIAS

DCN. (2015). *Diseño Curricular Nacional 2015 de la Educación Básica Regular.* Perú: Resolución Ministerial N° 199-2015-MINEDU

delMas, R., y Garfiel, J. (1999). A Model of Classroom Research in Action: Developing Simulation Activities to Improve Students' Statistical Reasoning. *Journal of Statistics Education 7(3)*, 1-16

Nickerson, R. (1995). *Can Technology Help Teach for understanding?* Retrieved marzo 07, 2021 from https://books.google.co.ve/books?hl=esylr=yid=JyKelnvECc4Cyoi=fndypg=PA7ydq=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+und

Palella Stracuzzi, S., y Martins Pestana, F. (2010). *Metodología de la investigación cuantitativa.* Caracas, Venezuela: FEDUPEL, Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador

Shaughnessy, J. M. (1997). Missed opportunities on the teaching and learning of data and chance. . *Research papers on stochastics education*, 129-145