



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

**PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN
DOCENCIA UNIVERSITARIA**

Software Geogebra y aprendizaje de funciones gráficas en
estudiantes del primer ciclo de un Instituto Superior Tecnológico de
Apurímac, 2021

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:
Maestro en Docencia Universitaria**

AUTOR:

Choque Cruz, Cesar Eloy (ORCID: 0000-0003-2789-6057)

ASESOR:

Mgtr. Llanos Castilla, José Luis (ORCID: 0000-0002-0476-4011)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Evaluación y aprendizaje

LIMA – PERÚ

2021

Dedicatoria

El presente trabajo de investigación está dedicado con mucho cariño, amor y gratitud a mi familia por su apoyo incondicional y moral, asimismo a mi engréido Patrick quien es mi mayor motivo de superación de esta nueva etapa.

Agradecimiento

A los docentes de la Escuela de Posgrado del programa de docencia universitaria de la Universidad de Cesar Vallejo, por compartir las experiencias y orientaciones. Asimismo, al Mgtr José Luis Llanos Castilla, quien supo guiarme en cada proceso de investigación de manera significativo y pertinente.

Índice de contenidos

Carátula	
Dedicatoria	
Agradecimiento	
Índice de contenidos	
Índice de tablas	
Resumen	
Abstract	
I. INTRODUCCIÓN	01
II. MARCO TEÓRICO	04
III. METODOLOGÍA	14
3.1. Tipo y diseño de investigación	14
3.2. Variables y Operacionalización	15
3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo, Unidad de análisis	15
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	16
3.5. Procedimientos	18
3.6. Método de análisis de datos	19
3.7. Aspectos éticos	19
IV. RESULTADOS	21
V. DISCUSIÓN	27
VI. CONCLUSIONES	33
VII. RECOMENDACIONES	34
REFERENCIAS	35
ANEXOS	42

Índice de tablas

Tabla 1	<i>Distribución de frecuencias sobre el uso del Software Geogebra</i>	21
Tabla 2	<i>Distribución de frecuencias sobre las funciones graficas</i>	21
Tabla 3	<i>Tabla cruzada del uso de software Geogebra (agrupada)*Aprendizaje de funciones gráficas (agrupada)</i>	22
Tabla 4	<i>Prueba de normalidad</i>	23
Tabla 5	<i>Correlación entre el software Geogebra y el aprendizaje de funciones gráficas</i>	23
Tabla 6	<i>Coefficiente de determinación R cuadrado de software Geogebra y el aprendizaje de funciones gráficas</i>	24
Tabla 7	<i>Correlación entre la vista algebraica y el aprendizaje de funciones gráficas</i>	24
Tabla 8	<i>Coefficiente de determinación R cuadrado de vista algebraica y el aprendizaje de funciones gráficas</i>	25
Tabla 9	<i>Correlación entre la vista gráfica y el aprendizaje de funciones gráficas</i>	25
Tabla 10	<i>Coefficiente de determinación R cuadrado de vista gráfica y el aprendizaje de funciones gráficas</i>	26

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar la relación que existe entre el Software Geogebra y el aprendizaje de funciones gráficas en estudiantes del primer ciclo de un Instituto Superior Tecnológico, Apurímac 2021; por tanto, es de tipo básico con enfoque cuantitativo de nivel descriptivo correlacional, asimismo se adoptó el diseño no experimental de corte transversal. Con respecto a la población estuvo conformada por 154 estudiantes de un Instituto, para los seleccionados se utilizó la encuesta como técnica y el cuestionario como instrumento para la recolección de datos, validados mediante un juicio de expertos. Se consideraron como variables el Software Geogebra con 25 ítems y aprendizaje de funciones gráficas con 25 ítems que son dirigidos a los estudiantes, las cuales permitieron recoger la información y medir las variables en estudio para efectuar la correlación pertinente, posteriormente del análisis de resultados se evidencio un nivel de significancia de p es menor que 0.05, con un coeficiente de correlación Rho Spearman $r=0.67$ en la magnitud positiva, es por ello se aceptó la hipótesis alterna y se rechazó la hipótesis nula, afirmando que existe relación entre las variables.

Palabras Clave: Software Geogebra, Aprendizaje, Funciones gráficas

ABSTRACT

The present research work aimed to determine the relationship that exists between the Geogebra Software and the learning of graphic functions in students of the first cycle of a Higher Technological Institute, in Apurímac-2021; therefore, it is of a basic type with a quantitative approach at a descriptive-correlational level, Likewise, the non-experimental cross-sectional design was also adopted. Regarding with the population, it was made up of 154 students from an Institute, for those selected, the survey was used as a technique and the questionnaire as an instrument for the data collection, and they were validated by an expert's judgment. Thus, they are considered as variables: The Geogebra Software with 25 items and learning of graphical functions with 25 items that are directed to the students, which allowed to collect the information and measure the variables under study to make the pertinent correlation, afterwards the analysis of the results it was evidenced a significance level of " p " is less than 0.05, with a Rho Spearman correlation coefficient $r = 0.67$; in the positive magnitude, which is why the alternative hypothesis was accepted and the null hypothesis was rejected, affirming that there is a relationship between the variables.

Keywords: Software Geogebra, Learning, Graphical Functions

I. INTRODUCCIÓN

La tecnología en la actualidad ha cambiado la forma en que vivimos, ha impactado diferentes facetas en la sociedad y en nuestras actividades. Lo que se observa en el Sudeste Asiático donde la geometría ha ido perdiendo notoriedad en el manejo y enseñanza de la matemática, debido a una falta de estrategias y técnicas para la enseñanza, donde se resalta la importancia del uso de los softwares de educación como es el caso del Geogebra; como una herramienta que brinda un conjunto de oportunidades y enfoques para motivar el aprendizaje del estudiante. (Al-Sakkaf, Omar & Ahmad, 2019). Del mismo modo para (Raja y Nagasubramani, 2018) es una herramienta didáctica que mejora el aprendizaje y enseñanza, donde muchas veces se tiene problemas para llegar al alumno, en especial en materias como las matemáticas, geométrica, entre otras. Por su parte (Abdool, *et. al.* 2017) expresaron que el uso de los softwares juega un papel importante en todos los ámbitos de la vida como lo es en la educación aportando en ciencias como las matemáticas. Así mismo (Gallego, Granados y Sánchez, 2017) mencionaron que actualmente los docentes valoran mejor el uso de la tecnología y los softwares para el desarrollo de la geometría, ya que su diseño, así como su programación, facilita su uso; lo que concuerdan con lo dicho en un artículo; que una buena educación requiere una conciencia de las oportunidades y lo importante que es usar nuevos métodos para seguir motivando al estudiante. (Cloete, 2017)

Por otro lado, a nivel nacional se afirma que el empleo de tecnologías que facilitan los aprendizajes en campos específicos, tiene una presencia creciente en la enseñanza de las matemáticas y la incorporación de software educativo como el Geogebra en la enseñanza de la matemática, es una necesidad que se debe implementar en el corto plazo. (Reyes, Campana y Mori, 2020), de igual manera su efectividad fue probada en un estudio donde se halló después de un análisis, que sí existe una influencia altamente significativa del software Geogebra en el rendimiento académico de los estudiantes en el curso Matemática. (Valderrama y Saldaña, 2020). Lo que se relaciona con lo mencionado por Tacuri y Coaquira (2018); que la utilización de la tecnología en la educación y el uso de las webs son un aporte significativo en a la enseñanza y del aprendizaje de varias áreas incluida la matemática, donde dichos elementos se han vuelto complementarios, además

de aportar en sus aspectos cognitivos y conceptuales de la matemática. Asimismo, los docentes refieren que al utilizar el software Geogebra, les permite un alcance de diferentes ambientes con un aprendizaje interactivo donde hay una colaboración mutua entre estudiantes y docentes. (Díaz, Rodríguez y Lingán, 2018); por otro lado, en un estudio se encontró que la presencia de bajos niveles en el desempeño en el área de matemática es del 93.4% con un nivel de inicio, lo cual fue alarmante, por lo que se aplicó la estrategia del uso de Geogebra, donde se comprobó que su uso es ideal para mejorar el aprendizaje de la geometría y las matemáticas en los estudiantes. (Flores, 2017)

Por otro lado a nivel local el estudio se desarrolla en un Instituto Superior Tecnológico de Apurímac, donde se ha observado que los estudiantes en su gran mayoría están teniendo problemas en el aprendizaje de las funciones gráficas, por los complicados métodos que se desarrollan en las clases y procedimientos poco efectivos, tradicionales, donde las dificultades que muestran los estudiantes de nivel superior, en la comprensión e interpretación de desigualdades matemáticas y el manejo de las funciones gráficas, así como en el aspecto operativo nos plantean la necesidad de realizar esfuerzos, por comprender mejor las dificultades que involucra el aprendizaje de este contenido matemático, por ende puede tener como consecuencia que los estudiantes disminuyan su rendimiento, ausencia y pocos deseos de aprender, por lo que se formula las siguientes interrogantes:

Por otra es importante formular la pregunta de investigación, la misma que responde a: ¿Cuál es la relación entre el Software Geogebra y el aprendizaje de funciones gráficas en estudiantes del primer ciclo de un Instituto Superior Tecnológico de Apurímac, 2021? Asimismo los problemas específicos se formula en: 1. ¿Cuál es la relación entre el Software Geogebra en su dimensión Vista algebraica y el aprendizaje de funciones gráficas en estudiantes del primer ciclo de un Instituto Superior Tecnológico de Apurímac 2021?; y 2. ¿Cuál es la relación entre el Software Geogebra en su dimensión Vista gráfica y el aprendizaje de funciones gráficas en estudiantes del primer ciclo de un Instituto Superior Tecnológico de Apurímac 2021?; Asimismo, el estudio se justifica de forma teórica debido a que se presenta información detallada de las variables de estudio basados en autores, escritos, investigaciones, lo que permitió explicar la naturaleza de las variables, con el fin de sustentar los resultados que se encontraron en la realidad problemática a

través de la estadística aplicada. Además, el estudio presenta una justificación práctica debido a los datos que se presenten tendrán el propósito de concientizar de la importancia del aprendizaje de funciones gráficas a través del uso del Software Geogebra. Igualmente se justifica metodológicamente debido a que el estudio se desarrolló de una manera estructurada siguiendo un camino de investigación e indagación ordenado en el estudio de las variables con el apoyo de la teoría y la estadística con un enfoque cuantitativo y numérico, además del apoyo de instrumentos de recolección de datos validados y confiables, siendo una estrategia que puede ser usada por otras investigaciones que se desarrollen en el mismo contexto. De igual forma se justifica socialmente porque al demostrar la relación entre el uso del Geogebra en el aprendizaje de funciones gráficas, se promociona su uso para ser aplicado en las instituciones educativas favoreciendo el aprendizaje de las matemáticas en general que necesitan la mayor motivación posible más aun usando una herramienta tecnológica tan aceptada por la población joven actual.

Como objetivo general se formula: Determinar la relación entre el Software Geogebra y el aprendizaje de funciones gráficas en estudiantes del primer ciclo de un Instituto Superior Tecnológico de Apurímac - 2021. Y como objetivos específicos: 1. Identificar la relación entre el Software Geogebra en su dimensión Vista algebraica y el aprendizaje de funciones gráficas en estudiantes del primer ciclo de un Instituto Superior Tecnológico de Apurímac - 2021; 2. Identificar la relación entre el Software Geogebra en su dimensión Vista gráfica y el aprendizaje de funciones gráficas en estudiantes del primer ciclo de un Instituto Superior Tecnológico de Apurímac - 2021.

Finalmente, la hipótesis general: H_1 : Existe relación directa entre el Software Geogebra y el aprendizaje de funciones gráficas en estudiantes del primer ciclo de un Instituto Superior Tecnológico de Apurímac - 2021. Específicas: 1: H_2 : Existe relación directa entre el Software Geogebra en su dimensión Vista algebraica y el aprendizaje de funciones gráficas en estudiantes del primer ciclo de un Instituto Superior Tecnológico de Apurímac - 2021.; 2: H_3 : Existe relación directa entre el Software Geogebra en su dimensión Vista gráfica y el aprendizaje de funciones gráficas en estudiantes del primer ciclo de un Instituto Superior Tecnológico de Apurímac 2021.

II. MARCO TEÓRICO

Se han considerado los siguientes antecedentes nacionales e internacionales:

Rojas y De la Cruz (2021) quienes presentaron su estudio con el propósito de conocer el nivel de influencia del uso del Geogebra en los procesos educativo de las gráficas de funciones reales, obteniendo dentro de sus resultados; diferencias de carácter significativo en el pre y post, en el cual se encontró el grupo de experimento una mejora significativa donde las notas mejoraron con respecto al pre test, con ello se aprobó la hipótesis alterna donde se observa que la aplicación Geogebra incrementa el nivel positivamente del aprendizaje y enseñanza en cuanto a las gráficas de funciones reales, en los estudiantes de la Institución Educativa Javier Pulgar Vidal, Marías – Huánuco.

Zapata (2021) quien tuvo el propósito de encontrar el nivel de la aplicación del uso del Geogebra y como ello se relaciona con las competencias de los estudiantes en el desarrollo de la materia de matemáticas y la resolución de problemáticas que involucran; forma, movimiento y localización. De acuerdo al análisis de resultados se encontró que el uso del Software matemático tiene una relación significativa con el desarrollo de las competencias para resolver los problemas matemáticos según el enfoque de movimiento forma y localización, en los estudiantes de una IE de Sullana, 2020.

Rodríguez (2018) quien presentó su estudio con el objetivo de determinar la relación entre el Software Geogebra y aprendizaje del algebra, en estudiantes de los últimos años de secundaria en una institución educativa en el distrito de Comas, Lima. Luego de la ejecución de los procedimientos estadísticos correspondiente se obtuvo un valor significativo, menor que 0.05 lo que evidenció que existe relación entre el uso del software de Geogebra y el aprendizaje de álgebra, con un coeficiente de correlación Pearson de 0.925.

Bermeo (2017) presentó su trabajo con el objetivo de entender si el Software Geogebra aporta en la mejoría del aprendizaje para graficar funciones reales en universitarios de la UNI Lima, con un pre y un post, y la participación de 127 estudiantes, encontrándose una diferencia Significativa; donde en 26 estudiantes no se encontró mucha diferencia de acuerdo a la aplicación del Geogebra para graficar funciones reales, pero en 95 estudiantes si se encontró un efecto positivo,

asimismo se comprobó la hipótesis a través de la prueba de Wilcoxon con un resultado de -6.305, concluyendo que la aplicación del software influyen en una mejora significativa en el aprendizaje para graficar funciones reales.

Lima (2017) realizó presentó su estudio con el objetivo de determinar si hay una mejora significativa en la aplicación del Geogebra en relación a las actitudes de los estudiantes hacia el aprendizaje de las matemáticas II. Donde los resultados mostraron que hay diferencias significativas en las actitudes de los estudiantes en el pre y post, mejorando tanto en la confianza en las matemáticas, en la motivación, compromiso e interacción entre con la tecnología propuesta, todos con una significancia de 0.000., por lo que se evidenció que la aplicación del software mejoro de manera significativa a las actitudes de los estudiantes frente al aprendizaje de la Matemática-II.

Granados y Padilla (2021) presentaron en Colombia su trabajo con el objetivo el poder mejorar la modelación geométrica sobre la recta tangente, utilizando una metodología mixta con una propuesta didáctica, tomando en cuenta las debilidades de los estudiantes, donde de acuerdo a sus resultados concluyó que la interacción y aplicación del software Geogebra potencia las habilidades estudiantiles en cuanto al manejo de la geometría, en especial en el modelamiento de secciones cónicas.

Fernández (2021) presentó su estudio en Ecuador con el propósito de aportar en el desarrollo de alternativas de connotación didáctica para el manejo de los vectores, en estudiantes de la unidad Educativa Chordeleg. Por lo que el estudio se desarrolló bajo una metodología mixta descriptiva y como instrumentos se usó una ficha de cotejo además de una entrevista, con lo que se obtuvo que la falta de conocimiento respecto al tema de los vectores mejora con la predisposición de los docentes por el uso del software Geogebra, lo que, a su vez, motiva al estudiante.

Calderón, Franco y Alvarado (2019) en Ecuador presentaron su investigación con el objetivo administrar los aprendizajes significativos a través del uso del Geogebra considerando las funciones lineales y cuadráticas en estudiantes de la ciudad de Machala. El estudio fue cuasi experimental con un pre y post con la participación de 55 estudiantes, donde se estableció sesiones al grupo experimental y de acuerdo a sus resultados concluyeron que la propuesta fue eficiente en el aprendizaje de las funciones lineales.

García y Orozco (2019) en Nicaragua realizaron un estudio que tuvo como propósito de lograr el análisis del uso del Software Geogebra, utilizado para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de las funciones lineales, donde el resultado permitió evidenciar que los docentes realizan la aplicación del Geogebra en el desarrollo de sus clases de funciones lineales, pero a pesar de ello se tiene que tener un mayor uso no solo como una herramienta grafica sino en diversos contenidos matemáticos, asimismo se encontró que los estudiantes hacen el uso del Geogebra a través de sus diferentes dispositivos, pero es necesario que se practique aún más su uso para poder desarrollar todos su potencial.

López (2018) en Colombia realizó un estudio que tuvo como objetivo determinar una estrategia para la explicación de la función lineal a través de la didáctica con el uso del Geogebra. Se obtuvo como resultados que al utilizar la herramienta tecnológica del Geogebra en el estudio de la función lineal el aprendizaje del estudiante fue significativo en el conocimiento matemático, por lo que genera un ambiente innovador para el desarrollo del desempeño pedagógico. En el marco teórico tenemos a la resolución de las variables, como primera tenemos al uso del Software Geogebra; que según Rosas (2017) en su libro "Avances en matemática educativa tecnología para la educación 4^o" es un artilugio de la tecnología educativa que brinda la posibilidad de realizar dibujos dinámicos en razón de la realidad a través de parámetros de construcción y medida. Por su parte Rubio y Montiel (2018) mencionaron que es un ambiente abstracto tecnológico que brinda la facilidad del desarrollo de la geometría con la exploración además de datos y figuras para analizar el comportamiento de diagramas que son para la comprobación de hipótesis que emergen de la interacción, concreta y teórica, con los objetos e ideas geométricas que emergen de la interacción, concreta y teórica, con los objetos e ideas geométricas. (Cevallos, 2020), Asimismo se mencionó que el siglo XXI tiene el potencial de transformar la Internet actual de "Internet de intercambio de información" a "Internet de intercambio de valor" lo que mejora los modos operativos del comercio, la industria y la educación, así como que promueva el rápido desarrollo de la economía basada en el conocimiento a escala global. (Chen, Xu, Lu y Chen, 2018). Como vemos el software Geogebra es considerado como una herramienta de gran calidad para el manejo de las prácticas en la

geometría, favorece con su gráficas y funciones de fácil aplicación al aprendizaje del estudiante de una forma más motivadora en el proceso pedagógico.

Por otro lado, el software educativo en un contexto general se considera como herramientas cibernéticas que se desarrollan para dar facilidades al proceso de la enseñanza y aprendizaje. (Graham, Borup, Pulham y Larsen, 2019) asimismo estos elementos o herramientas son considerados como esenciales en el desarrollo e innovación de las clases en las aulas, representado como un recurso didáctico en las enseñanzas de las matemáticas, por lo que son estudiadas en el ámbito académico constantemente (Bayés, Del Río y Costa, 2018) es así que algunos investigadores se refieren a ellos como programas computacionales, que tienen características estructuradas y funcionales que incrementan el nivel de aprendizaje, además de favorecer al autoaprendizaje y de habilidades cognitivas. (Vidal, Gómez y Ruiz, 2015). Como la mayoría de las herramientas tecnológicas en la educación estos softwares se aplican para facilitar el proceso de enseñanzar y aprender en función de un mundo globalizado que toma a la tecnología como parte de todas sus actividades, y permite al estudiante estar en sintonía con las exigencias de hoy en día en el mundo académico como profesional.

Dichas tecnologías tienen en general, beneficios para la educación como: El hecho de que influye en el proceso y los productos del aprendizaje a través de interacciones con otros constructos psicológicos (Moncada, 2020); asimismo ofrece nuevas oportunidades para influir directamente en el proceso o los resultados del aprendizaje; y brinda oportunidades para recopilar datos previamente inalcanzables que mejoran la comprensión y el modelado del proceso de aprendizaje. (Bernacki, Greene y Crompton, 2020); además dichas tecnologías sirven para romper las desigualdades educativas, lo que da como resultado una postura más humanizadora para la investigación en educación que tiene en cuenta más plenamente el potencial humano de todos los jóvenes. (Stornaiuolo y Thomas, 2017); de igual manera esta innovación en la educación necesita de una transformación donde se evidencia la relevancia de los saberes que poseen los docentes para poder desarrollar un proceso adecuado en la enseñanza de las matemáticas a través de los softwares educativos. (Prieto y Ortiz, 2019). Por ende, es importante la tecnología ya que permite la recopilación de información de los niveles en el desarrollo académico, para poder establecer mejores estrategias en

el aprendizaje y seguir evolucionado en ello, por consiguiente, estas tecnologías permiten un mayor acceso a la igualdad en la educación.

Como es el caso de Geogebra es una herramienta tecnológica para la educación e interacción de las matemáticas donde sus funciones permite la reunión de tres componentes de la matemática geometría, álgebra y cálculo, lo que es mediado por el conocimiento de los docentes sobre las matemáticas, debido a que el software fue diseñado para la resolución de actividades en conocimientos que se relación con el uso de ecuaciones y el análisis de datos, a y través de los gráficos y funciones algebraicas vinculadas a través de hojas de cálculo. (Díaz, 2017), es por ello que la aplicación de esta herramienta tecnológica permite a la comunidad estudiantil mayores posibilidades de un mejor análisis de la gráfica de covariación de magnitudes que se plantean en la resolución de problemáticas cotidianos en el desarrollo de las matemáticas. (León, 2017), por otro lado, también se le considera como un programa que brinda una eficiente opción para incrementar la calidad en el desarrollo de la resolución de problemas matemáticos a través de la ciencia exacta. (Jiménez y Jiménez, 2017), de igual manera el software GeoGebra tiene la versatilidad de que combina la facilidad del software de uso geométrico dinámico con la oportunidad de combinarla con el software algebraico. (Bayaga, Mthethwa, BossÃ & Williams, 2020), es por ello que se considera que una de las funciones de geogebra es la integración de tres elementos como lo son la geometría, álgebra y cálculo, lo cual en otros softwares se realizan por separado, lo que el geogebra lo brinda en un solo paquete que puede ser usado en todos los niveles de la educación. (Díaz, Rodríguez y Lingán, 2018). Sin embargo, cabe mencionar que el Geogebra ha vivido una evolución tecnológica y conceptual desde su creación, acorde a su filosofía libre y abierta. Estos recursos se compartieron de manera abierta con la red global de usuarios de Geogebra, quienes podían crear, usar y adaptar tales recursos educativos libremente por los profesores de matemáticas. (Rubio, 2020). Según los autores, el software multiplataforma Geogebra es una herramienta pedagógica en el manejo de materias como las geometría, álgebra y cálculo, que aporta significativamente en su enseñanza, facilitando el acceso a los estudiantes a mejores estrategias para el desarrollo de dichas materias, siendo un recurso educativo para toda la comunidad educativa.

Por otro lado, como parte de las dimensiones, la primera dimensión, denominada: Vista algebraica, el cual es un comando el cual desarrolla funciones como el ingreso directo de las cifras algebraicas a través del uso de la línea de ingreso del programa o desde la barra de entrada que se encuentra en el pie de la ventana (GeoGebra Escritorio). (Cumpa, 2019), asimismo se menciona que en esta función se detalla las expresiones algebraicas y de medición numérica de aquellos objetos que se representa en otras secciones del programa. (Arteaga, Medina y del Sol, 2019)

Y como segunda dimensión, denominada: Vista gráfica, la cual incluye una serie de cuadrículas y ejes, que tiene la posibilidad de modificarse la interfaz de acuerdo a las necesidades del aprendizaje o enseñanza. (Cumpa, 2019), de igual manera se refiere que en la vista grafica tiene las herramientas necesarias para la construcción de la geometría a través de la aplicación de rectas, puntos, polígonos entre otros, asimismo da la posibilidad de realizar operaciones de intersección, rotaciones entre otros. Además de ello esta sección del Geogebra permite desarrollar curvas y funciones gráficas. (Arteaga, Medina y del Sol, 2019), por su parte González, Gutiérrez y Sandoval (2017), tiene la consideración de que el Geogebra aporta en la mejora de los aspectos en el proceso de aprendizaje enseñanza, además brinda elementos necesarios en la resolución de problemáticas dentro del campo académico, a través de informaciones valiosas, expresadas en gráficos, lo cual es un elemento motivacional para que sea utilizado masivamente por la comunidad académica en la solución de problemas matemáticos.

Por otro lado, en cuanto a la importancia de uso del Software Geogebra, se sugiere, que incorporar esta herramienta a las actividades educativas, implica la modificación de ciertos elementos dentro del proceso de la enseñanza y aprendizaje principalmente en el conocimiento del docente, considerando los objetivos principales en el desarrollo de los estudiantes, así como las habilidades que deberán incluir, asimismo se requiere un cambio en el ambiente dentro del aula. (Carrillo, 2019). Por lo que se indica el uso de este software multi-plataforma Geogebra, no solamente requiere del deseo de utilizarlo como la mayoría de su tipo tiene funciones que debe ser explicadas para un uso más eficiente y aprovechar

toda su capacidad en el proceso y la enseñanza principalmente de la geometría y las expresiones algebraicas.

Dentro del mismo contexto se indica que los estudiantes actualmente son diferentes, quieren usar la tecnología de su tiempo y no les atrae la educación con antiguo preceptos y estrategias, ni despiertan interés en una educación que no se relaciona bien con el mundo real. (Hernawati y Jailani, 2019) El uso de la tecnología en las escuelas es relevante desde varios ángulos; tanto gestionando la información de que disponen los estudiantes para ayudarles a su desarrollo como ciudadanos críticos, necesario en una era donde el conocimiento promociona el aprendizaje de las distintas materias a través de un enfoque integral. (Carrillo, 2019), por lo que el sistema educativo no puede aplicar exclusivamente los métodos de enseñanza del pasado sin tener en cuenta todas las sugerencias e influencias tecnológicas que afectan directa e indirectamente a los estudiantes. (Bernard y Chotimah, 2018). Estos párrafos los autores recalcan que el tipo de estudiante de hoy en día está más familiarizado con la tecnología y el uso académico de ella por lo cual es importante implementar los recursos necesarios para impartir estas herramientas en los métodos de enseñanza de los docentes acorde a las exigencias de las grandes empresas donde el uso de la tecnología es fundamental para optimizar sus procesos.

Asimismo, el Geogebra no es un recurso exclusivo de las TIC, aunque es evidente que la comunidad que se ha desarrollado a su alrededor está contribuyendo a producir cambios en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. (Bokosmaty, Mavilidi y Paas, 2017) Todos conocemos sus principales características, entre ellas ser software libre y estar disponible para diferentes sistemas operativos, además de su continua evolución, sin perder la sencillez de las primeras versiones. (Gardner y Palmer, 2017). A todo esto, hay que sumar los miles de recursos creados por otros usuarios que facilitan el aprendizaje y también su uso sin necesidad de un conocimiento excesivo (Bray & Tangney, 2017). Asimismo, conviene destacar dos aspectos importantes que pueden ayudar a GeoGebra a estar más presente en el aula. Por un lado, la diversidad de formación y recursos, y por otro, el interés de las editoriales por este software integrándolo en sus nuevos libros. (Carrillo, 2019). Por ende, se resalta que el software multi-plataforma GeoGebra tiene un acceso considerable y es una

herramienta que evoluciona constantemente con el aporte de sus usuarios, por lo que es una herramienta versátil en favor de la educación.

Como segunda variable el Aprendizaje de funciones gráficas; el cual es el aprendizaje que se produce cuando los estudiantes identifican las funciones entre las condiciones y determinen la dependencia entre las variables, se les presentarán situaciones donde determinan los dominios y planos y analizan la continuidad de las funciones presentadas, monotonía, periodicidad y simetría, propiedades básicas de todas las funciones. (Venero, 2016) también desarrolla este aprendizaje con cuatro reglas: los individuos deben tener el dominio en el desarrollo de la geometría, el álgebra enfatizando además el manejo del lenguaje descriptivo considerando los siguientes elementos; visualización, experiencias con los números y de diferentes enfoques además del manejo de la gráfica y el razonamiento. (Bermeo, 2017) De manera similar, se menciona que el conjunto A y el conjunto B tiene componentes y que f es considerada como una influencia binaria de los conjuntos antes mencionados lo que se representaría como; $f \subset A \times B$. Por lo que se entiende por función del conjunto A en B como la variedad de reglas que se relacionan con cada aspecto x del conjunto denominado A un solo elemento y del grupo B. Lo que indica que la función es una asociación de pares que siguen un orden donde el primer elemento es parte del conjunto denominado A y el segundo al B, de esta forma que dos pares que siguen un orden diferente no tienen el mismo primer componente. (Lloclla y Quispe, 2017). Por ello se puede decir que el aprendizaje de funciones es una característica de la geometría donde se busca encontrar la relación entre dos cantidades, donde se toma valores que permitirán establecer dominios y rangos que muestren la naturaleza de la función y relación entre ambos conjuntos.

La primera dimensión denominada: Definición, dominio y rango de la función real; donde se menciona que muestra que las funciones de connotación real de variables en la misma condición, contienen pares ordenados que son integrados por números reales. Por lo que se refiere a funciones como $f: R \rightarrow R$ que también se expresa como una función real representada como: $f = \{(x, y) \in R \times R / y = f(x)\}$ O: $f = \{(x, f(x)) \in R \times R / x \in Dom(f)\}$ (Lloclla y Quispe, 2017) cabe mencionar que las funciones son la representación del objetivo del análisis del cálculo, ya que son una representación útil del mundo real de una forma matemática. En este aspecto

incluye tanto la representación como las formas de los diagramas de la función. (Bermeo, 2017) De manera similar, se menciona que el dominio de una función f es el subconjunto más grande del conjunto de números reales para el cual $f(x)$ es un número real; es decir, es el conjunto de valores que la variable independiente toma puede tomar de la relación o correspondencia, otro caso es el intervalo para una función es el conjunto de valores que la variable dependiente y puede tomar, mediante la asignación de valores a la variable independiente x . (Carabalí, 2020) es decir se menciona que esta dimensión es el desarrollo ciertos valores que forman un conjunto cuya función es definida, y permite el manejo de diagramas trabajando con números reales.

La segunda dimensión denominada: Intersección con ejes coordenados y las asíntotas de una función real; donde se menciona que un aspecto básico de la geometría con enfoque analítico es el manejo del sistema de coordenadas. Parte de las enseñanzas del álgebra y la trigonometría se utiliza el manejo de las coordenadas rectángulo, o conocido como sistema cartesiano que tuvo su nombre por el gran Descartes nacido en 1596 y fallecido en 1650; donde dicho sistema se forma por el cruce de dos líneas rectas consideradas como ejes que forman ángulos rectos. El primero de los ejes se llama eje x y el segundo y . El punto de intersección de las líneas define el origen del sistema (Bermeo, 2017); Por otro lado, podemos decir que una asíntota es cuando un punto (x, y) es movido continuamente por una función $y = f(x)$ con el fin de que por lo menos una de sus coordenadas se extienda al infinito, mientras que el distanciamiento de una línea con este punto llegue a cero lo que es denominado como asíntota parte de la función. (Aguilera, et. al., 2019)

La tercera dimensión denominada: Intervalo de monotonía, extremos relativos y absolutos de una función real; el manejo y conocimiento de la monotonía y extremos es primordial en una función para resolver problemas de optimización. es por lo cual comenzar con una proposición de un problema de aplicación real con una función cuadrática con el manejo de los conceptos de funciones hará posible que el estudiante resuelva y comprenda el problema a través de la unidad de la monotonía y extremos. (Bermeo, 2017). De igual manera es aspecto que permite la determinación de intervalos de crecimiento y decrecimiento de la función; por lo que se menciona que siempre se encontrará extremos cuando se trabaje con funciones continuas en un intervalo cerrado. (Riquenes, Sánchez y Paz, 2016)

Finalmente se tiene como cuarta dimensión a la Concavidad, punto de inflexión y grafica de una función real; al respecto se menciona que una función real tiene varias representaciones; como a través de conjuntos que contiene pares de forma ordenada o tablas de valores, complementando con una expresión de verbo, donde se define las normas a través de palabras, lo que se considera como una expresión algebraica y una formula determinada. Lo que se puede representar en el plano cartesiano. (p.3) Por lo tanto, una función es la asociación entre dos conjuntos de contenido numérico, es decir que cada componente del conjunto inicial es referido a un componente y solo uno del conjunto final. (Bermeo, 2017) de la misma manera se dice que la gráfica de una función f es cóncava hacia arriba en un intervalo A ($A \subseteq D_f$), si $f'(x)$ es creciente sobre A . Si $f'(x)$ es decreciente sobre A entonces se dice que la gráfica de f es cóncava hacia abajo. (Riquenes, Sánchez y Paz, 2016).

De igual manera se ha observado que estos elementos o dimensiones permiten la mejora en el desarrollo del aprendizaje de funciones que es parte a su vez de las matemáticas que nos brinda a conocer el comportamiento de las funciones a través de la representación.

III. METODOLOGÍA

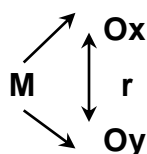
3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación: El desarrollo de estudio es tipo básico, debido a que tiene como propósito de indagar sobre el desarrollo de un fenómeno, encontrar el conocimiento y conocer la esencia de las variables sin alterar el proceso en un contexto. (Hernández y Mendoza, 2018).

El trabajo presentó un enfoque cuantitativo, el cual es la investigación que basa sus resultados a través de la medición estadística y numérica, en el análisis de características de fenómenos en investigación, obteniéndose patrones de comportamiento con los que se puede hacer contrastación con la realidad y proyectar la gravedad de las problemáticas presentes. (Carrasco, 2019)

Por otra parte, el nivel de estudio es descriptivo correlacional, porque su pretensión es el poder definir un fenómeno de estudio en sus partes esenciales las cuales lo definen, por otro lado, correlacional porque estas investigaciones buscan conocer en qué nivel las variables se relacionan, con el fin de establecer patrones de comportamiento en esta interacción. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014)

Diseño de investigación: Para la presente indagación se aplicó el diseño no experimental de corte transversal, es decir las variables no se manipula, se observa tal y como es en la realidad en un contexto y lugar determinado. (Ñaupas, 2018) es por ello que se sigue el diagrama a continuación:



Interpretando el diagrama tenemos:

M = Estudiantes

Ox = Uso del software geogebra

Oy = Aprendizaje de funciones gráficas

r = Relación entre variables

3.2. Variables y operacionalización

El trabajo de investigación se desarrolla bajo dos variables de estudio de carácter cuantitativo; Uso del Software Geogebra y aprendizaje de funciones gráficas siendo definidas tanto a nivel de concepto como operacional, donde se toma en cuenta desde las variables, dimensiones e indicadores. (Ver anexo 1)

Variable independiente: Uso del Software Geogebra

Definición conceptual: Es un artilugio de la tecnología educativa que brinda la posibilidad de realizar dibujos dinámicos en razón de la realidad a través de parámetros de construcción y medida. (Rosas, 2017)

Variable dependiente: Aprendizaje de funciones gráficas

Definición conceptual: El aprendizaje de funciones graficas se produce cuando los estudiantes identifican las funciones entre las condiciones y determinen la dependencia entre las variables, se les presentarán situaciones donde determinan los dominios, rangos, planos y analizan la continuidad de las funciones presentadas, monotonía, periodicidad y simetría, propiedades básicas de todas las funciones. (Venero, 2016)

3.3. Población, muestra y muestreo

Población: Se refiere a todo el conjunto de personas que coinciden con una serie de especificaciones y atributos comunes en el estudio de fenómenos, reconocibles en un espacio y tiempo determinado. (Carrasco, 2019). En este caso la población de estudio estuvo constituida por 154 estudiantes, de los cuales se tiene a 90 mujeres y 64 varones del primer ciclo de un Instituto Superior Tecnológico de Apurímac 2021.

Muestra: Es el subconjunto o una parte esencial de la población, en lo cual se recolectan los datos para estudiar un fenómeno medible y común que experimenten. (Hernández y Mendoza, 2018). Para la definición de la cantidad que forma la muestra se aplicó la fórmula para poblaciones finitas:

$$n = \frac{N \cdot Z^2(p \cdot q)}{(N - 1)E^2 + Z^2(p \cdot q)}$$

Donde:

N : Población (154)

Z : Nivel de confianza (95%: 1.96)

P : Probabilidad de éxito (0.5)

Q : Probabilidad de fracaso (0.5)

E : Error estándar (0.05)

Reemplazando a la fórmula obtenemos:

$$n = \frac{154 \times 1.96^2 (0.5 \times 0.5)}{(154 - 1) \times 0.05^2 + 1.96^2 (0.5 \times 0.5)}$$

n = 110 estudiantes

Muestreo: En el presente estudio se empleó el probabilístico aleatorio simple, esto debido a que la cantidad fue elegida a través de la probabilidad y la estadística mediante una ecuación de poblaciones finitas, además de que todos los individuos tuvieron la misma oportunidad de ser elegidos, por lo que se dice aleatoria simple o al Azar. (Hernández y Mendoza, 2018)

Criterios de inclusión: Se refiere a la selección de participantes que tienen las características y cualidades en estudio. Es decir, los estudiantes matriculados en el primer ciclo de un Instituto Superior Tecnológico Público de Apurímac 2021.

Criterios de exclusión: Se refiere a las características de las personas de estudio, pues cumpliendo los criterios de inclusión pueden alterar las variables en estudio, por ende, no serán elegibles para la recolección de datos. Es decir, se excluye a los estudiantes que no han tenido contacto con el Software Geogebra y no estén matriculados en el primer ciclo de un Instituto Superior Tecnológico de Apurímac 2021.

Unidades de análisis: Es un elemento o sujeto que serán medidos, es decir son las características, propiedades o cualidades de las personas a los cuales se aplica los instrumentos para medir las variables en estudio. (Ñaupas, 2018). La unidad de análisis estuvo constituida cada estudiante del primer ciclo de un Instituto Superior Tecnológico de Apurímac 2021.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Como técnica de estudio se usó la encuesta, la que se presenta con una forma ordenada que permite obtener la información de manera más rápida,

por lo que es utilizada en varias investigaciones sociales. (Hernández y Mendoza, 2018)

Para la primera variable uso del software Geogebra se empleó el cuestionario que constan de 25 ítems distribuidos en dos dimensiones: Vista algebraica (13 ítems) y vista grafica (12 ítems), del autor Cumpa Deyver con una escala dicotómica.

Del mismo modo para medir la segunda variable aprendizaje de funciones gráficas se utilizó el cuestionario como herramienta de recopilación de datos del autor Bermeo Osmar (2017) constituido por 25 ítems distribuidos en cuatro dimensiones: Definición, dominio y rango de la función real con 6 ítems, Intersección con ejes coordenados y las asíntotas de una función real con 7 ítems, Intervalo de monotonía, extremos relativos y absolutos de una función real con 6 ítems y Concavidad, punto de inflexión y grafica de una función real con 6 ítems.

Ficha técnica del instrumento de la variable Uso del Software Geogebra

Nombre: Cuestionario del Uso del Software Geogebra

Autor: Deyver Jesús Cumpa Urcia (2019)

Adaptación: Choque Cruz, Cesar Eloy

Administración: Individual

Duración: Aproximadamente 20 minutos

Ámbito de aplicación: Estudiantes de Educación Superior

Significación: Evalúa el uso del Software Geogebra

Ficha técnica del instrumento de la variable aprendizaje de funciones gráficas

Nombre: Cuestionario del aprendizaje de funciones gráficas

Autor: Osmar Arnaldo Bermeo Carrasco (2017)

Adaptación: Choque Cruz, Cesar Eloy

Administración: Individual

Duración: Aproximadamente 20 minutos

Ámbito de aplicación: Estudiantes de Educación Superior

Significación: Evalúa el aprendizaje de funciones gráficas

Validez

El instrumento en estudio comprende que cada uno de ellos mide con exactitud, objetividad, credibilidad y veracidad lo que se estima de los factores examinados. (Carrasco, 2019). En el presente estudio la validez se a cabo mediante el veredicto de tres expertos en la materia, los cuales analizaron el instrumento de recolección de datos bajo tres constructos: claridad, relevancia y pertinencia, y si es cumplido se le concede el veredicto de aplicable y que “Hay Suficiencia”.

Confiabilidad

En el presente trabajo de investigación la confiabilidad se midió mediante la aplicación del coeficiente de Alfa de Cronbach que se desarrolla a través del rango de 0 a 1 donde el más cercano a la unidad es el resultado más confiable para la confiabilidad del instrumento, en la cual se aplicó a un piloto de 20 personas obteniendo un resultado del 0,871 y 0,873 en referencia al rango. Por otro lado, según Hernández, Fernández y Baptista (2014) la confiabilidad es la cualidad que presenta el instrumento para definir qué tan seguro es su aplicación en otros estudios desarrollados en similares contextos.

3.5. Procedimientos

Como primer paso se realizó una solicitud dirigida al director general de un Instituto Superior Tecnológico de Apurímac, con el fin de obtener la autorización para la aplicación de los instrumentos, del mismo modo establecer el cronograma de actividades para la recolectar la data, tomando en cuenta que se tendrá una aplicación en una aproximación de 20 minutos por cada participante para no interferir con sus actividades o compromisos estudiantiles o personales, luego de solicitar y obtener los permisos necesarios se hizo la coordinación con los docentes para poder realizar las conversaciones con los estudiantes vía plataforma virtual con el fin de establecer y programar los días en los que se les aplicara la encuesta previamente con la explicación de los objetivos del estudio. Cabe mencionar que luego de obtener las respuestas estas fueron codificadas con un valor específico para elaborar la base de datos con los cual procesar la

información a través de los programas correspondientes antes mencionados y poder realizar el informe estadístico de las variables y dimensiones.

3.6. Método de análisis de datos

Luego de haber obtenido las respuestas del instrumento aplicado con formulario de Google, logro tabular en la hoja de cálculo Google Docs y plasmado en software estadístico SPSS 26, el cual mediante su procesamiento arroja tablas de frecuencias y gráficos de barras, lo cual fue esencial para la descripción de los resultados de las variables y dimensiones. En relación a la prueba de hipótesis, se empleó el coeficiente de correlación de Rho de Spearman, siendo un estudio no paramétrico, lo cual fue útil para comprobar las hipótesis planteadas, en seguida se efectuó la interpretación respectiva de las tablas. Finalmente, de los resultados obtenidos de análisis estadístico descriptivo e inferencial se logró elaborar las discusiones, conclusiones y recomendaciones.

3.7. Aspectos éticos

El estudio desarrollado cuenta los principios y criterios éticos, que son parte de las normas de la UCV. Por ello se solicitó el permiso de aplicación de los instrumentos dirigido a la dirección general de un Instituto Superior Tecnológico de Apurímac 2021, de igual manera se solicitó a cada participante el consentimiento informado. Dejando en claro que su participación es anónima, además se respetó la autoría de toda la información consultada en el trabajo.

Respeto al derecho de autor: En la investigación el uso de diferentes teorías ha sido tomadas de diferentes autores de los cuales son mencionados en las referencias y cuerpo de la tesis sin excepción respetando su autoría.

Veracidad: Los resultados e información vertidos en el presente estudio son reales, obtenidos de fuentes confiables además también se tuvo el aporte de la muestra de estudio para conocer la realidad y como se están desarrollando las variables en estudio.

Objetividad: Es lo imparcial donde se actúa sin juzgar, es decir es desarrollado cuando se trata de certificar, dictaminar u opinar sobre un tema con una actitud imparcial; por otro lado, en el presente caso donde se presentan resultados de una manera general y no específica sin perjudicar o favorecer a los participantes ni a la institución donde se suscitará los hechos.

Confidencialidad: La aplicación de los instrumentos es anónima, se mantiene la identidad de los participantes oculta, para no perjudicarlos y puedan expresarse libremente, además la información brindada solo será de uso exclusivo de la investigación.

IV. RESULTADOS

4.1 Análisis descriptivo

Tabla 1

Distribución de frecuencias sobre el uso del Software Geogebra

Nivel	Software Geogebra		Vista algebraica		Vista gráfica	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Deficiente	18	16,4	16	14,5	17	15,5
Regular	56	50,9	54	49,1	54	49,1
Eficiente	36	32,7	40	36,4	39	35,5
Total	100	100.0	100	100.0	100	100.0

Nota: *f* = Frecuencia absoluta - Fuente: Elaboración propia

Tal y como se observa en la tabla 1, los resultados evidenciaron que un 50,91% de encuestados manifestó que el Uso del Software Geogebra es regular, frente a un 32,73% eficiente y el 16,36% deficiente. Se puede evidenciar que en una mayor proporción los estudiantes del primer ciclo de un Instituto Superior Tecnológico de Apurímac presentan el uso del Software Geogebra en un nivel regular, al respecto es importante precisar que el alto porcentaje es producto de las dimensiones vista algebraica y vista gráfica, las cuales se han desarrollado progresivamente en el proceso de aprendizaje de los estudiantes en el Instituto.

Respecto a las dimensiones de la variable Uso del Software Geogebra se observó que tanto la vista algebraica y la vista gráfica alcanza un nivel regular de 49,1%. Del mismo modo en el nivel eficiente se observó que la vista algebraica muestra cifras de 36,4%, y la vista grafica de 35,5%, finalmente el nivel deficiente muestra cifras de 15,5% en la vista gráfica y la vista algebraica en un 14,5%.

Tabla 2*Distribución de frecuencias sobre las funciones gráficas*

Nivel	Funciones gráficas		D1		D2		D3		D4	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Malo	15	13,6	18	16,4	19	17,3	19	17,3	20	18,2
Regular	55	50,0	54	49,1	56	50,9	52	47,3	54	49,1
Bueno	40	36,4	38	34,5	35	31,8	39	35,5	36	32,7
Total	100	100,0								

Nota: *f* = Frecuencia absoluta

Dimensiones de la variable D1= Definición, dominio y rango de la función real, D2= Intersección con ejes coordenados y las asíntotas de una función real; D3= Intervalo de monotonía, extremos relativos y absolutos de una función real, D4= Concavidad, punto de inflexión y grafica de una función real - Fuente: Elaboración propia

Tal y como se observa en la tabla 2, los resultados evidenciaron que un 50,00% de encuestados manifestó que el aprendizaje de funciones gráficas es regular, 36,36% bueno y el 13,64% malo. pudiéndose evidenciar que en una mayor proporción los estudiantes del primer ciclo de un Instituto Superior Tecnológico de Apurímac presentan un aprendizaje de funciones gráficas en un nivel regular.

Sobre las dimensiones de la variable aprendizaje de funciones gráficas se observó que la intersección con ejes coordenados y las asíntotas de una función real es la que alcanza cifras de nivel regular de 50,9%, asimismo, la dimensión definición, dominio y rango de la función real y la dimensión concavidad, punto de inflexión y grafica de una función real con un 49,1% frente a al Intervalo de monotonía, extremos relativos y absolutos de una función real con un 47,3%. Del mismo modo en el nivel bueno se observó que el intervalo de monotonía, extremos relativos y absolutos de una función real muestra cifras de 35,5%, la definición, dominio y rango de la función real de 34,5%, la concavidad, punto de inflexión y grafica de una función real de 32,7% y la intersección con ejes coordenados y las asíntotas de una función real de 31,8%, finalmente el nivel malo muestra cifras de 18,2% en la concavidad, punto de inflexión y grafica de una función real, la intersección con ejes coordenados y las asíntotas de una función real y la dimensión intervalo de monotonía, extremos relativos y absolutos de una función real de 17,3% frente al 16,4% en la definición, dominio y rango de la función real.

Tabla 3

*Tabla cruzada uso del Software Geogebra (Agrupada)*Aprendizaje de funciones gráficas (Agrupada)*

Variable	Niveles	Recuento	Aprendizaje de funciones gráficas (Agrupada)			
			Malo	Regular	Bueno	Total
Uso del Software Geogebra (Agrupada)	Deficiente	Recuento	15	3	0	18
		% AFG (Agrupada)	100,0%	5,5%	0,0%	16,4%
	Regular	Recuento	0	52	4	56
		% AFG (Agrupada)	0,0%	94,5%	10,0%	50,9%
	Eficiente	Recuento	0	0	36	36
		% AFG (Agrupada)	0,0%	0,0%	90,0%	32,7%
Total	Recuento	15	55	40	110	
	% AFG (Agrupada)	100,0%	100,0%	100,0%	100,0 %	

Fuente: Elaboración propia

Tal y como se observa en la tabla 3, de 55 participantes, el 94,5% cuando hace uso regular del Software Geogebra, su aprendizaje en las funciones básicas alcanza un nivel regular, del mismo modo de 40 participantes cuando el 36% logra hacer uso del Software Geogebra en un nivel eficiente su aprendizaje en de las funciones gráficas alcanza un nivel bueno, finalmente en 15 encuestados se pudo observar que cuando hacen un uso deficiente del Software Geogebra, alcanza en su totalidad un nivel malo, permitiendo los resultados identificar que de manera mayoritaria el uso del software alcanza un nivel regular en el aprendizaje de las funciones básicas.

4.2 Análisis inferencial

Tabla 4

Prueba de normalidad

Variables	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	Gl	Sig.
Uso del software Geogebra	,267	110	,000
Aprendizaje de funciones gráficas	,269	110	,000

Nota: (K-S) prueba de normalidad para muestras > 50 unidades; Fuente: Reporte SPSS 26.0

Se encontró que la significancia de la prueba de normalidad resultó 0.00 lo que es menor al 0.05 por lo que se indica que los datos tienen una naturaleza no normal, es por ello que en la comprobación de hipótesis se hizo uso de la prueba no paramétrica de Rho de Spearman.

Prueba de hipótesis general

Tabla 5

Correlación entre el Software Geogebra y el aprendizaje de funciones gráficas.

Prueba Estadística	Variables	Coeficiente	Uso del Software Geogebra	Aprendizaje de funciones gráficas
Rho de Spearman	Uso del Software Geogebra	Coeficiente de correlación	1,000	,677**
		Sig. (bilateral)	.	,000
	Aprendizaje de funciones gráficas	N	110	110
		Coeficiente de correlación	,677**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	110	110

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

Tal y como se muestra en la tabla 5, el nivel de significancia es equivalente a 0,00 < 0,05 razón por la que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, determinándose que existe correlación significativa entre el Software Geogebra y el aprendizaje de funciones gráficas, del mismo modo el coeficiente de correlación es equivalente a 0,67 por lo tanto se determina que la relación es positiva en grado moderada.

Tabla 6*Coefficiente de determinación R cuadrado*

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,935 ^a	,874	,873	,240

a. Predictores: (Constante), Uso del software Geogebra (Agrupada)

El $R^2 = 0,935$ evidencia dependencia porcentual de la variable independiente sobre la dependiente, precisando el modelo como significativo en la medida que el 93,5% de la variable aprendizaje de las funciones gráficas, está siendo explicada por el uso del Software Geogebra.

Prueba de hipótesis específica 1**Tabla 7***Correlación entre la vista algebraica y el aprendizaje de funciones gráficas.*

Prueba Estadística	Variables	Coefficiente	Vista algebraica	Aprendizaje de funciones gráficas
Rho de Spearman	Vista algebraica	Coefficiente de correlación	1,000	,672**
		Sig. (bilateral)	.	,000
	Aprendizaje de funciones gráficas	Coefficiente de correlación	,672**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	110	110

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

Tal y como se muestra en la tabla 7, el nivel de significancia es equivalente a $0,00 < 0,05$ razón por la que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, determinándose que existe correlación significativa entre la vista algebraica y el aprendizaje de funciones gráficas, del mismo modo el coeficiente de correlación es igual a 0,67 por lo tanto se determina que la relación es positiva en grado moderada.

Tabla 8*Coefficiente de determinación R cuadrado*

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,970 a	,941	,941	,164

a. Predictores: (Constante), Vista algebraica (Agrupada)

El $R^2 = 0,970$ evidencia que el modelo es significativo en la medida que el 97,0% de la variable aprendizaje de las funciones gráficas, está siendo explicada por la dimensión dominio de la vista algebraica del Software Geogebra.

Prueba de hipótesis específica 2

Tabla 9

Correlación entre la vista gráfica y el aprendizaje de funciones gráficas.

Prueba Estadística	Variables	Coeficiente	Vista grafica	Aprendizaje de funciones gráficas
Rho de Spearman	Vista grafica	Coeficiente de correlación	1,000	,682**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	110	110
	Aprendizaje de funciones gráficas	Coeficiente de correlación	,682**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	110	110

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

Tal y como se muestra en la tabla 9, el nivel de significancia es equivalente a $0,00 < 0,05$ razón por la que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, determinandose que existe correlación significativa entre la vista gráfica y el aprendizaje de funciones gráficas, del mismo modo el coeficiente de correlación es igual a 0,68 por lo tanto se determina que la relación es positiva en grado moderada.

Tabla 10

Coeficiente de determinación R cuadrado

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,952 ^a	,905	,904	,208

a. Predictores: (Constante), Vista grafica (Agrupada)

El $R^2 = 0,952$ evidencia que el modelo es significativo en la medida que el 95,2% de la variable aprendizaje de las funciones gráficas, está siendo explicada por la dimensión dominio de la vista gráfica del Software Geogebra.

V. DISCUSIÓN

La presente investigación se ha conducido bajo una precisión analítica, metodológica y estadística correlacional para la variable uso del Software Geogebra y aprendizaje de funciones gráficas, esto observado en los resultados obtenidos en la prueba no paramétrica de la Rho de Spearman donde el nivel de significancia es equivalente a $0,00 < 0,05$ razón por la que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna obteniéndose además un coeficiente de correlación de 0.677 una relación positiva en grado moderada.

Lo que concuerda con algunas investigaciones e instituciones que están aplicando el Software Geogebra para el manejo de las matemáticas y la geometría observando que esta herramienta mejora el aprendizaje, como lo dijeron Abdool, *et. al.* (2017) el uso de los softwares tiene una participación especial en la mayoría de las actividades de los hombres tanto a nivel personal como social como es el caso de la educación principalmente en el desarrollo de las ciencias de las matemáticas.

Otro de los resultados que se encontró en la presente investigación en la parte descriptiva es que el uso del Software Geogebra en la mayoría de los casos fue regular en el 50.91% con una tendencia al nivel eficiente y solo en una proporción pequeña pero significativa se halló un nivel deficiente, por otro lado en el caso del aprendizaje de funciones graficas los resultados indicaron que en su mayoría este elemento se presenta en un nivel regular en el 50.00% con una tendencia a un aprendizaje bueno y solo una cantidad pequeña pero significativa se presentó en un nivel malo

Dichos resultados concuerdan con los obtenidos por Rojas y De la Cruz (2021) que de acuerdo a su análisis evidenció que la aplicación del Software Geogebra se desarrolla de manera positiva en cuanto al procesos en la enseñanza de las funciones reales en los estudiantes de una institución educativa en Huánuco, lo que se relaciona con la teoría que menciona que en cuanto a la innovación en la educación es necesario que tanto sus procesos como los saberes y conocimientos de los docentes se incrementen y se desarrollen en base a la actualidad que le permita aplicar el uso de herramientas tecnológicas y uso de Software educativos como el Geogebra de una manera eficiente y generar un aprendizaje más

significativo en el estudiante en este caso en el desarrollo de las matemáticas. (Prieto y Ortiz, 2019)

También se evidencia que los resultados son equivalentes a los obtenidos por Zapata (2021) que de acuerdo al análisis de resultados se encontró que el uso del Software matemático tiene una relación significativa con el desarrollo de las competencias para resolver los problemas matemáticos según el enfoque de movimiento forma y localización. Por lo cual esta herramienta facilita el aprendizaje del estudiante generando mejores competencias esto se relaciona con los dicho por Rubio y Montiel (2018) los cuales acotaron que el uso de softwares educativos como el Geogebra se desarrollan en un ambiente no concreto en un espacio no material que brinda la tecnología, en donde facilita el desarrollo de la exploración de la geometría a través de rangos y data además de las grafica que permite el entendimiento de los diagramas e hipótesis que se presentan en la resolución de problema que se desarrollan en la interacción de la teoría y la práctica de la geometría.

Asimismo, los resultados del estudio son similares a los obtenido por Calderón, Franco y Alvarado (2019) en Ecuador quienes investigaron si el uso del Software Geogebra, genera un aprendizaje significativo de funciones lineales y cuadráticas, encontrando que, si hay diferencias entre el antes y después de la aplicación del Software Geogebra teniendo resultados positivos. Asimismo, según la teoría menciona que el aprendizaje en el manejo de los procesos de las funciones graficas se desarrolla cuando el estudiante logra la identificación de las funciones en cuestión, determinando el nivel de dependencia entre variables, aplicado en diferentes contextos o problemáticas con dominios y planos, además de poder analizar diferentes propiedades de las funciones gráficas. (Venero, 2016)

De igual manera los resultados en el estudio fueron coherentes con el estudio de García y Orozco (2019) en Nicaragua quien busco encontrar si el uso del Software Geogebra mejorar los procesos de la enseñanza y aprendizaje, donde obtuvo que se desarrolla la aplicación del Software a través del trabajo del docente en la enseñanza de las funciones lineales, lo que se relaciona con un mejor aprendizaje del estudiante, pero es necesario que el uso Software Geogebra se incremente en el manejo de varias funciones o áreas matemáticas, además de utilizar diferentes dispositivos porque el estudiante tiene la capacidad de poder

desarrollar el uso del Software a través de ellos, por lo cual la difusión del uso del Software Geogebra debe ser manejado de forma más contundente en beneficio del aprendizaje de las matemáticas, geometría entre otros en sus diferentes funciones.

Lo que concuerda con los objetivos del estudio donde vemos como el uso de esta herramienta está relacionado con el aprendizaje de las funciones graficas asimismo según la teoría para el aprendizaje es necesario un dominio de la geometría, algebra además de tener un manejo descriptivo para desarrollar, un manejo adecuado de las gráficas y el razonamiento. (Bermeo, 2017) Es así que se observa como el manejo y uso del Software Geogebra para aprendizaje de funciones gráficas o de otras funciones matemáticas es eficiente en el desarrollo de estos aprendizajes, debido a su interactividad facilidad en el manejo y está acorde a las necesidades actuales académicas, donde el uso de la tecnología es un uso común y cotidiano, es por ello importante que los docentes se capaciten al respecto para poder facilitar con el uso de estas herramientas tecnológicas el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Por otro lado, dentro de los resultados se encontró una relación significativa entre el desarrollo e la dimensión del uso del Software Geogebra vista algebraica y el aprendizaje de funciones gráficas, esto de acuerdo al coeficiente de correlación de la prueba estadística de Rho de Spearman, moderado de 0.672 con una significancia del 0.001 lo que nos indica que a mejor desarrollo de la vista grafica se incrementara el nivel de aprendizaje de las funciones gráficas.

Encontrándose semejanzas con lo obtenido por Granados y Padilla (2021) quienes obtuvieron dentro de sus resultados que la aplicación del uso del software GeoGebra disminuye las debilidades estudiantiles incrementado sus habilidades en el manejo de las funciones dentro de la geometría, es decir está demostrado que el uso del software educativo favorece en que el estudiante mejore su nivel académico y aprendizaje en cuanto a las materias de la geometría o matemáticas, por lo cual sus uso es muy recomendado.

Cabe mencionar que la vista algebraica el cual es un comando el cual desarrolla funciones como el ingreso directo de las cifras algebraicas a través del uso de la línea de ingreso del programa o desde la barra de entrada que se encuentra en el pie de la ventana (Cumpa, 2019). De la misma manera se menciona que en esta función hay un detalle de las expresiones algebraicas y de medición

numérica de aquellos objetos que se representa en otras secciones del programa. (Arteaga, Medina y del Sol, 2019) Lo que nos refiere que el estudiante a través de las funciones del geogebra, tiene una visión más clara de lo que implica las funciones geométricas o algebraicas, así como para comprender sus expresiones y conjuntos diversos.

Asimismo, estos resultados concuerdan con lo obtenido por López (2018) quien encontró en Colombia, que el uso del software GeoGebra es productivo en la enseñanza de las funciones lineales, ya que se produce un incremento significativo en el manejo de las matemáticas, debido a lo innovador de esta estrategia que aporta en el desarrollo de la pedagogía, por lo mismo mejora el nivel de las estrategias para la enseñanza en un mundo donde la tecnología es parte de la mayoría de las actividades sociales del hombre.

A ello la teoría nos menciona que el manejo del software GeoGebra para el desarrollo del aprendizaje de las funciones lineales es efectivo para poder lograr un conocimiento matemático específico en el estudiante, esto como antes se mencionaba por la innovación del método, es por lo que también se menciona que en la actualidad el uso de herramientas conocidas como Tics genera un impacto considerable, en diferentes ámbitos principalmente en la educación siendo parte del desarrollo y formación del estudiante que está acostumbrado al manejo de dichas herramientas informáticas propias de su generación, esto reforzado con la idea de que nadie debe evitar el avance de las ciencias y la tecnología que solo busca beneficiar la calidad de vida de las personas, además de aportar en las diferentes actividades del hombre, como es el caso de la enseñanza de las matemáticas que con el aporte de las herramientas tecnológicas como el uso del software GeoGebra mejoran los procesos de la enseñanza y aprendizaje de manera eficiente. (Garijo, 2014)

Lo que se contrasta con lo obtenido por Lima (2017) quien busco determinar si el uso del software GeoGebra mejora las actitudes de los estudiantes, donde logro encontrar que, si hay una diferencia en el antes y después de la aplicación software GeoGebra, en cuanto a las actitudes del estudiante en relación al aprendizaje de las matemáticas, generando una mayor confianza en el estudiante, por lo que se evidencio una mejora significativa entre las variables de estudio. Como podemos ver estos resultados fueron positivos además de demostrar que el

uso del software no solo es para mejorar ciertas habilidades, sino que motiva al estudiante a desarrollar una actitud más significativa en el estudio de la materia designada.

Es por ello que estas tecnologías tienen en general, beneficios para la educación influyendo en el proceso y los productos del aprendizaje a través de interacciones con otros constructos psicológicos; asimismo ofrece nuevas oportunidades para influir directamente en el proceso o los resultados del aprendizaje; y brinda oportunidades para recopilar datos previamente inalcanzables que mejoran la comprensión y el modelado del proceso de aprendizaje. (Bernacki, Greene y Crompton, 2020)

Otro de los resultados hallados es que la vista grafica del uso del software GeoGebra se relaciona con el aprendizaje de las funciones graficas en los estudiantes comprobado con el coeficiente de correlación de la Rho de Spearman moderado que obtuvo un valor de 0.682 significativo al 0.000 mostrando una relación directa y significativa.

Lo que concuerda con los resultados hallados por el autor Rodríguez (2018) quien tuvo el propósito de encontrar como el uso software GeoGebra se relaciona con el aprendizaje del algebra por lo que encontró que efectivamente que, si hay una relación entre estas variables por los que el uso de dicho programa mejorar el nivel de aprendizaje del estudiante, mostrando su efectividad, comprobado por su valor de Pearson DE 0.925 mostrando una correlación muy fuerte o alta. Resultados similares a los obtenidos por Fernández (2021) quien obtuvo que la falta de conocimiento respecto al tema de los vectores mejora con la predisposición de los docentes por el uso del software Geogebra, lo que, a su vez, motiva al estudiante.

Por lo que se observa el uso del software es una necesidad latente en el manejo de la enseñanza de las matemáticas, algebra, y la geometría, además que es un factor motivante para los estudiantes por lo que los docentes están teniendo una mayor consideración con el uso de esta herramienta con el manejo de sus partes como la vista algebraica y la vista gráfica.

Dentro de la concepción del aprendizaje significativo de Vygotsky parte de la naturaleza humana que el conocimiento se de en forma continua, en la adquisición de nuevos conocimientos, los cuales son reforzados en el ámbito de la educación recibiendo apoyo de la tecnología a través de los software y hardware como parte

de las herramientas enfocadas en el logro de objetivos, desafiándose de otros elementos positivos de grado interpersonal como lo es el desarrollo de las habilidades colaborativas y la generación de nuevo conocimiento a partir del ya establecido o previo. Lo que es una de las premisas de Ausbel. De igual manera el docente es el que tiene la responsabilidad del desarrollo de las estrategias y logros para el desarrollo de la educación. (Aldazabal, et. al., 2021).

Lo que finalmente se puede decir que la tecnología tiene un mayor alcance en la actualidad y está ganando todo el protagonismo en las actividades del hombre, de igual manera en el ámbito de la educación lo que ha permitido que el proceso del aprendizaje y la enseñanza evolucione, con especial auge en el uso de las matemáticas haciéndolas más didácticas e interactivas, pero cabe decir que dichos recursos no reemplazan la función del docente solo son un complemento de la pedagogía, porque es quien da las pautas y dirige el proceso en el desarrollo académico, además de que genera otras estrategias cuando estas no dan el resultado deseado, por lo que el docente están siempre en la actualización de sus habilidades adquiriendo nuevas capacidades, en este caso en vinculación con la tecnología, lo virtual donde hay mayores retos tanto en la transmisibilidad como en la evaluación de las competencias.

La metodología adoptada facilitó el desarrollo de las actividades como las técnicas e instrumentos de recolección de datos, asimismo la predisposición de los expertos para validar los instrumentos o ítems de las variables, por otro lado la aceptación y colaboración del director general, docentes y estudiantes de un instituto para el recojo de información; sin embargo el acceso de conectividad de internet es pésimo y limitado en los distritos, lo cual demoró en el llenado de las encuestas de algunos estudiantes, además la elaboración de las tablas y análisis estadístico del software estadístico de SPSS 26.0.

VI. CONCLUSIONES

Primero: Se determinaron que existe una correlación entre ambas variables, esto se evidencia en el valor de significancia obteniendo $p = ,000$ el cual es menor a $0,05$ por lo que se rechaza la hipótesis nula, con un coeficiente de correlación positiva de grado moderada según $\rho = 0,677$, por ello se aceptó la hipótesis alterna, afirmando que existe una relación entre el Software Geogebra y el aprendizaje de funciones gráficas en estudiantes del primer ciclo de un Instituto Superior Tecnológico de Apurímac – 2021.

Segundo: Se determinaron que existe una correlación entre ambas variables, esto se evidencia en el valor de significancia obteniendo $p = ,000$ el cual es menor a $0,05$ por lo que se rechaza la hipótesis nula, con un coeficiente de correlación positiva de grado moderada según $\rho = 0,672$, por ello se aceptó la hipótesis alterna, afirmando que existe una relación entre la dimensión vista algebraica y el aprendizaje de funciones gráficas en estudiantes del primer ciclo de un Instituto Superior Tecnológico de Apurímac - 2021.

Tercero: Se determinaron que existe una correlación entre ambas variables, esto se evidencia en el valor de significancia obteniendo $p = ,000$ el cual es menor a $0,05$ por lo que se rechaza la hipótesis nula, con un coeficiente de correlación positiva de grado moderada según $\rho = 0,682$, por ello se aceptó la hipótesis alterna, afirmando que existe una relación entre la dimensión vista gráfica y el aprendizaje de funciones gráficas en estudiantes del primer ciclo de un Instituto Superior Tecnológico de Apurímac 2021.

VII. RECOMENDACIONES

Primero: Se sugiere a las autoridades del Instituto Superior Tecnológico de Apurímac – 2021, considerar y brindar el presupuesto necesario para el desarrollo del Software Geogebra, debido a que se ha presentado su eficiencia en el aprendizaje de funciones gráficas y no solo ello, sino que en investigaciones se ha probado ser útil en varias áreas de la enseñanza de las matemáticas y el álgebra, además que el uso de este Software motiva al estudiante a mejorar en su aprendizaje.

Segundo: Se sugiere a los docentes del Instituto Superior Tecnológico de Apurímac – 2021, capacitarse constantemente en el manejo de las plataformas, herramientas virtuales y tecnológicas para el mejoramiento del aprendizaje en el estudiante, con el fin estar a la altura de las exigencias actuales en la educación.

Tercero: Se recomienda a los estudiantes hacer uso del Software Geogebra y promocionarlo en otras áreas de la matemática, además de indagar e investigar sobre sus procesos y ventajas lo cual favorecerá su aprendizaje en el manejo de las funciones gráficas.

Cuarto: Se sugiere a los especialistas de la comunidad científica a realizar talleres y capacitaciones en alfabetización digital relacionada al módulo transversal de matemática, lo cual fortalecerá las competencias en el manejo de las herramientas tecnológicas para mejorar la enseñanza y aprendizaje de los actores de un Instituto Superior Tecnológico de Apurímac.

REFERENCIAS

- Abdool, P.; Nirula, L.; Bonato, S.; Rajji, T. & Silver, I. (2017). *Simulation in undergraduate psychiatry: Exploring the depth of learner engagement*. *Academic Psychiatry: the Journal of the American Association of Directors of Psychiatric Residency Training and the Association for Academic Psychiatry*, 41(2), 251–261. <https://doi.org/10.1007/s40596-016-0633-9>
- Aguilera, C. et. al., (2019) *Problemas de Olimpiada Matemática – 2019*. Edita: Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales. Sevilla España. https://thales.cica.es/?q=system/files/users/user716/Libro_olimpiada_2019.pdf
- Aldazabal, O.; Vértiz, R.; Zorrilla, E.; Aldazábal, L. y Guevara, M. (2021). *Software GeoGebra en la mejora de capacidades resolutivas de problemas de figuras geométricas bidimensionales en universitarios. Propósitos y Representaciones*, 9(1), e1040. <https://dx.doi.org/10.20511/pyr2021.v9n1.1040>
- Al-Sakkaf, A.; Omar, M. & Ahmad, M. (2019). *A systematic literature review of student engagement in software visualization: A theoretical perspective*. *Computer Science Education*, 29(2–3), 283–309. <https://doi.org/10.1080/08993408.2018.1564611>.
- Arteaga, E.; Medina, J. & del Sol, J. (2019). *El Geogebra: una herramienta tecnológica para aprender Matemática en la Secundaria Básica haciendo matemática*. *Rev. Conrado*, 15(70), 102-108. Epub 02 de diciembre de 2019. Recuperado en 19 de mayo de 2021, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000500102&lng=es&tlng=pt
- Bayaga, A.; Mthethwa, M.; Boss, M. y Williams, D. (2020) *Impacts of implementing geogebra on eleventh grade student's learning of Euclidean Geometry*. *Revista Sudafricana de Educación Superior*, 33 (6), 32-54. <https://doi.org/10.20853/33-6-2824>
- Bayés, A. Del Río, L. y Costa, V. (2018) *Diseño de materiales educativos para dispositivos móviles con GeoGebra: Análisis de un caso*. <https://repositoral.cuaieed.unam.mx:8443/xmlui/bitstream/handle/20.500.12579/5391/VEAR18.0424.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Bermeo O. *Influencia del Software Geogebra en el aprendizaje de graficar funciones reales en estudiantes del primer ciclo de la Universidad Nacional de Ingeniería* – 2016. Universidad Cesar Vallejo. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/5190>
- Bernacki, M.; Greene, J. y Crompton, H. (2020) *Mobile technology, learning, and achievement: Advances in understanding and measuring the role of mobile technology in education*. Rev. Contemporary Educational Psychology 60(1) January 2020, 101827
- Bernard, M., & Chotimah, S. (2018). *Improve student mathematical reasoning ability with open-ended approach using VBA for powerpoint*. AIP Conference Proceedings, 2014(1) (September). <https://doi.org/10.1063/1.5054417>
- Bokosmaty, S.; Mavilidi, M. y Paas, F. (2017) *Making versus observing manipulations of geometric properties of triangles to learn geometry using dynamic geometry software*. Journal Computers & Education, 113(5), October 2017, Pages 313-326. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360131517301446>
- Bray, A. y Tangney, B. (2017) *Technology usage in mathematics education research – A systematic review of recent trends*. Journal Computers & Education 114(1), November 2017, Pages 255-273. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360131517301677>
- Calderón, R.; Franco, F. y Alvarado, T. (2018). *Logros de aprendizaje en funciones lineales y cuadráticas mediante secuencia didáctica con el apoyo del Geogebra*. Rev. Polo del Conocimiento, 3(8), 449-470. doi: <http://dx.doi.org/10.23857/pc.v3i8.624>
- Carabalí, J. (2020). *Una propuesta multirregistro para la comprensión de la noción del máximo o mínimo valor del rango de una función cuadrática en estudiantes de grado once*. Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/75668>
- Carrasco, S. (2019) *Metodología de la investigación/ pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación*. Edición decimonovena. Editorial San Marcos.
- Carrillo, A. (2019) *GeoGebra como recurso para favorecer la interpretación matemática*. XV CIAEM-IACME, Medellín, Colombia Conferencia

- interamericana de educación matemática. <https://conferencia.ciaem-redumate.org/index.php/xvciaem/xv/paper/viewFile/1101/600>
- Cevallos, D. (2020). *Implementación de GeoGebra basada en la resolución de problemas de perímetro y área*. Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0, 9(1), 28-33. <https://doi.org/10.37843/rted.v9i1.99>
- Chen, G.; Xu, B.; Lu, M. y Chen, N. (2018) *Exploring blockchain technology and its potential applications for education*. Smart Learn. Environ. 5, 1 (2018). <https://doi.org/10.1186/s40561-017-0050-x>
- Cloete, A. (2017). *Technology and education: Challenges and opportunities*. HTS Theological Studies, 73(4), 1-7. <https://dx.doi.org/10.4102/hts.v73i4.4589>
- Cumpa, D. (2019) *Uso del Geogebra y rendimiento académico en el tema de funciones, de los alumnos del quinto grado de secundaria del Colegio Corazón de Jesús "pioneros de la ciencia" – 2016*. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/UNJFSC/3253/DEYVER%20CUMPA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Díaz, J. (2017) *La influencia del software GeoGebra en el aprendizaje del álgebra de los alumnos del 4to año de educación secundaria de la Institución Educativa Trilce del Distrito de Santa Anita, UGEL 06, 2015*. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. <https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/1371/TM%20CE-Em%203263%20D1%20-%20Diaz%20Nunja.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Díaz, L.; Rodríguez, J. y Lingán, S. (2018) *Enseñanza de la geometría con el software GeoGebra en estudiantes secundarios de una institución educativa en Lima*. Rev. Propósitos y Representaciones, 6(2), 217-234. <https://dx.doi.org/10.20511/pyr2018.v6n2.251>
- Dzul, M. (2018) *Aplicación básica de los métodos científicos*. Universidad autónoma del estado de Hidalgo. Recuperado de: https://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI_Presentaciones/licenciatura_en_mercadotecnia/fundamentos_de_metodologia_investigacion/PRES38.pdf
- Flores, M. (2017) *Efectos del programa Geogebra en las capacidades del área de Matemática de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Rafael Belaunde Diez Canseco-Callao, 2016*. Tesis

para optar el grado académico de: Doctor en educación. Universidad cesar vallejo.

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/5272/Flores_FM.R.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Gallego, F. Granados, H y Sánchez, O. (2017) *Influencia del GeoGebra en la motivación y autorregulación del aprendizaje del cálculo y álgebra en universitarios*. Colombia Rev. Espacios 39(17)

<https://www.revistaespacios.com/a18v39n17/a18v39n17p07.pdf>

García, H. y Orozco, I. (2019) *Uso de GeoGebra como recurso didáctico en el proceso de enseñanza y aprendizaje de funciones lineales, noveno grado, turno vespertino, centro Escolar Público Rubén Darío, San Dionisio, Matagalpa segundo semestre 2018*. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. <https://repositorio.unan.edu.ni/12131/>

Gardner A. & Palmer N. (2017) *Global citizenship education, technology, and being*. Globalisation, Societies and Education 16(1)

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14767724.2017.1405342>

González, J.; Gutiérrez, R. y Sandoval, M. (2017). *Desarrollo didáctico con GeoGebra como herramienta para la enseñanza en aplicaciones de mecanismos y diseño de maquinaria dentro de la ingeniería*. XXIII Congreso Internacional Anual de la SOMIM. Cuernavaca, Morelos, México. Recuperado de:

http://somim.org.mx/memorias/memorias2017/articulos/A5_175.pdf

Graham, C.; Borup J.; Pulham, E. & Larsen R. (2019) *K–12 Blended Teaching Readiness: Model and Instrument Development*. Journal of Research on Technology in Education 51(3).

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15391523.2019.1586601>

Granados, C. y Padilla, I. (2021). *El aprendizaje gráfico de la recta tangente a través de la modelación de las secciones cónicas utilizando GeoGebra*. Revista científica, (40), 118-132. Epub April 17, 2021.

<https://doi.org/10.14483/23448350.16137>

Hernández R, Mendoza C Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Ciudad de México, México: Editorial Mc Graw Hill Education, Año de edición: 2018, ISBN: 978-1-4562-6096-5, 714 p.

- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2014). *Metodología de Investigación*. (pág. 145). Sexta edición. México D.F.: Mc Graw-Hill Interamericana editores.
- Hernawati, K., & Jailani. (2019). *Mathematics mobile learning with TPACK framework*. Journal of Physics: Conference Series, 1321(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1321/2/022126>
- Jiménez, J. y Jiménez, S. (2017). *GeoGebra, una propuesta para innovar el proceso enseñanza-aprendizaje en matemáticas*. Revista Electrónica Sobre Tecnología, Educación Y Sociedad, 4(7). Recuperado a partir de <https://www.ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/654>
- León, C. (2017) *El pensamiento covariacional y GeoGebra: herramientas para la explicación científica de algunas realidades*. Rev. Tecné, Episteme y Didaxis: TED, (42). <https://doi.org/10.17227/01203916.6969>
- Lima M. (2017) *GeoGebra para mejorar las actitudes en el aprendizaje de matemática II, en la Facultad de Administración de la Universidad Nacional Micaela Bastidas, Apurímac – 2016*. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/8384>
- Lloclla A. y Quispe, M. (2017) *Software Geogebra en el aprendizaje significativo de las funciones en estudiantes del cuarto grado de la institución educativa “José Antonio Encinas Franco” Yaureccan – Churcampa*. <https://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/1447/TESIS%20LLOC%20CLLA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- López L. (2018) *Uso del GeoGebra como herramienta para el estudio de la función lineal con estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Latinoamericana*. Trabajo de grado para obtener el título de Licenciado en Matemáticas y Física. <http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10839/2204/Luis%20Enrique%20L%C3%B3pez%20Orozco.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Moncada C. (2020) *Construcción de superficies no convencionales con GeoGebra 3D*. Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo, 9(1), 90-100. doi: <https://doi.org/10.23925/2237-9657.2020.v9i1p90-100>
- Ñaupas, H., Mejía, E. Novoa, E. y Villagómez, A. (2013) *Metodología de la investigación científica y la elaboración de tesis*. 3era edición. Perú.

- Prieto, G. y Ortiz, J. (2019). *Saberes necesarios para la gestión del trabajo matemático en la elaboración de simuladores con GeoGebra*. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 33(65), 1276-1304. Epub December 02, 2019. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v33n65a15>
- Raja, R., & Nagasubramani, P.C. (2018). *Impact of modern technology in education*. *Journal of Applied and Advanced Research* 3(S1):33 DOI:10.21839/jaar.2018.v3iS1.165
- Reyes, G.; Campana, A. y Mori, M. (2020). *El Geogebra para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas*. *Rev. Big Bang Faustiniiano*, 9(1). <https://doi.org/10.51431/bbf.v9i1.587>
- Riquenes, M. Sánchez R. y Paz, J. (2016) *Ejercicio y problemas sobre calculo diferencial de funciones reales de una variable real*. Editorial universitaria del Ministerio de Educación Superior de Cuba.
- Rodríguez V. (2018) *Aplicación de software geogebra y el aprendizaje de álgebra en estudiantes de quinto de secundaria*. Tesis para optar el grado académico de maestro en educación con mención en informática y tecnología educativa. Universidad san Martín de Porres https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/4717/rodr%c3%adquez_sve.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Rojas, L. y De la Cruz, C. (2021) *Uso del software geogebra en la enseñanza – aprendizaje de graficas de funciones reales en los estudiantes del 4° grado educación secundaria seccion “B” de la I. E. Javier Pulgar Vidal, Marías – Huánuco*. <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/UNJFSC/4467>
- Rosas, A. (2017) *Avances en matemática educativa tecnología para la educación 4*. Editorial Lectorum. S.A. Primera edición agosto 2017. México.
- Rubio, S. (2020) *Impulsando la Educación Abierta en Latinoamérica desde la Comunidad GeoGebra Latinoamericana*. *Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo*, 9(1), 10-25. doi: <https://doi.org/10.23925/2237-9657.2020.v9i1p10-25>
- Rubio, S. y Montiel, G. (2018). *GeoGebra como un ambiente para experimentar con la geometría. Análisis de diseños didácticos desde una perspectiva relativista*. En E. G. Valdés y L. Medina Valdés (Eds.), *Enseñanza de Matemáticas Multinivel asistido con GeoGebra: Memorias del 1er Congreso*

- Panamericano de GeoGebra, (pp. 3-8). Ciudad de México, México: Universidad Autónoma Nacional de México.
- Stornaiuolo, A. y Thomas, E. (2017). *Disrupting Educational Inequalities Through Youth Digital Activism*. *Review of Research in Education*, 41(1), 337–357. <https://doi.org/10.3102/0091732X16687973>
- Tacuri, J. y Coaquira, V. (2019). *Influencia del software Geogebra en el aprendizaje de las funciones trigonométricas en quinto secundaria de la I.E. “Los licenciados” 2018*. *Rev. Investigación*, 27(1), 165 -. <https://doi.org/10.51440/unsch.revistainvestigacion.2019.1.118>
- Valderrama, J. y Saldaña, M. (2020). *Influencia del software Geogebra en el rendimiento académico de los estudiantes del ciclo I de la EAP Turismo en el curso de Complemento Matemático-Unasam, 2017-I*. *Revista Científica Pakamuros*, 8(2), 77 - 84. <https://doi.org/10.37787/pakamuros-unj.v8i2.129>
- Venero, J. (2016) *Análisis matemático 1*. 2 edición 2016. Ediciones Gemar.
- Vidal, M.; Gómez, F. y Ruiz, A. (2015). *Software Educativo*. *Rev. Educación Médica Superior*, 24(1), 97-110. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412010000100012&lng=es&tlng=es
- Zapata, C. (2021) *Uso del Software GeoGebra y la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes de una institución educativa de Sullana, 2020*. Tesis para obtener el grado académico de: Maestro en Docencia Universitaria. Universidad Cesar Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/56598?show=full>

ANEXOS

Anexos 1: Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Uso del Software Geogebra	Es una herramienta tecnológica que permite la obtención de dibujos dinámicos que modelen objetos de la realidad, utilizando para ello las herramientas de construcción y medida. (Rosas, 2017)	Es un conjunto organizado de funciones y diseño para el manejo de las funciones geométricas, se mide a través de la encuesta de 25 ítems.	Vista algebraica	Análisis de funciones reales	Ordinal Lista de cotejo Si = 1 No = 0
				Ingreso de funciones reales	
			Vista grafica	Reconocimiento de las funciones del software	
				Correcto uso del campo de entrada y las graficas	
Aprendizaje de funciones gráficas	Es el conjunto formado por todos los pares ordenados $(x, f(x))$ de la función f , es decir, como un subconjunto del producto cartesiano $X \times Y$. Se representa gráficamente mediante una correspondencia entre los elementos del conjunto dominio y los del conjunto imagen. Es decir, el aprendizaje que se produce cuando los estudiantes identifican las funciones entre las condiciones y determinen la dependencia entre las variables, se les presentarán situaciones donde determinan los dominios y planos y analizan la continuidad de las funciones presentadas, monotonía, periodicidad y simetría, propiedades básicas de todas las funciones (Venero, 2016)	Es un conjunto organizado de funciones y diseño para el manejo de las funciones geométricas, el cual se mide a través de la encuesta que contiene 25 ítems.	Definición, dominio y rango de la función real	Definición de conceptos	Ordinal Lista de cotejo Si = 1 No = 0
				Determinación del dominio y rango.	
				Intervalo abierto o cerrado.	
			Intersección con ejes coordenados y las asíntotas de una función real	Intersección	
				Asíntotas	
			Intervalo de monotonía, extremos relativos y absolutos de una función real	Puntos críticos	
				Intervalos	
				Criterios	
				Extremos	
			Concavidad, punto de inflexión y grafica de una función real	Puntos de inflexión	
				Intervalos de concavidad	
				Grafica de una función real	

Fuente: Elaboración propia

Anexos 2: Instrumento de recolección de datos

ENCUESTA SOBRE SOFTWARE GEOGEBRA Y APRENDIZAJE DE FUNCIONES GRÁFICAS EN ESTUDIANTES DE UN ISNTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO DE APURIMAC, 2021.

Estimado(a) estudiante, el propósito de este cuestionario es valorar tu percepción acerca del Uso de Software Geogebra y el aprendizaje de funciones gráficas. Las respuestas serán tratadas en el anonimato absoluto y los datos recogidos serán empleados exclusivamente en esta investigación. No hay respuestas correctas ni incorrectas, lo importante es que usted responda con sinceridad.

DATOS GENERALES:

GÉNERO: M=Masculino y F= Femenino

Indicaciones: El presente cuestionario tiene una lista de preguntas, lea cuidadosamente cada una de ellas y elija la respuesta que mejor convenga marcando con una (X). Se sugiere marcar sólo una respuesta a cada pregunta y no deje ninguna en blanco.

Software Geogebra

Nº	ÍTEMS	Escala de medición	
		Si	No
VISTA ALGEBRAICA			
	Análisis de funciones reales		
1	El software Geogebra le permite realizar el análisis de la gráfica de la función lineal, determinando los parámetros del dominio y rango, además te definir las intersecciones de los ejes coordenados.		
2	Establece relaciones entre datos, valores desconocidos, regularidades y condiciones de y transforma estas relaciones a expresiones algebraicas o gráficas.		
3	El software Geogebra te permite realizar el análisis de la función cuadrática, igualmente determinando dominio, rango y los puntos de intersección de las coordenados.		
4	El estudiante a través del software determina relaciones no explícitas en situaciones de equivalencias, al expresar modelos referidos a sistemas de ecuaciones lineales.		
5	El estudiante a través del software realiza el análisis de la gráfica de la función de raíz cuadrada, considerando los puntos anteriores como dominio, rango y puntos de intersección.		

6	El estudiante a través del software establece la gráfica de función valor absoluto determinando el dominio y rango.		
Ingreso de funciones reales			
7	El estudiante a través del software realiza el ingreso correcto de la función lineal y a través del análisis del dominio y rango establece la inversa.		
8	El estudiante mediante el Geogebra y la vista algebraica ingresa la función cuadrática determinando la inversa a través del análisis del dominio y rango.		
9	El estudiante mediante el Geogebra tiene la facilidad del ingreso de la función valor absoluto además de su rango y dominio.		
10	El estudiante mediante el Geogebra logra ingresar eficazmente la función de raíz cuadrada.		
11	El estudiante a través del software diseña y ejecuta un plan de múltiples etapas orientadas a la resolución de situaciones problemáticas aplicando ecuaciones de primer grado en la vida diaria		
12	El estudiante a través del software emplea la representación simbólica de un sistema de ecuaciones lineales para expresar otras representaciones		
13	El estudiante a través del software examina propuestas de modelos referidos a sistemas de ecuaciones lineales para resolver un problema		
VISTA GRÁFICA		Si	No
Reconocimiento de las funciones del software			
14	El estudiante tiene un manejo adecuado de las funciones del software Geogebra.		
15	Reconoce las aplicaciones e iconos del software Geogebra.		
16	Reconoce la vista algebraica y la vista grafica del software Geogebra		
Correcto uso del campo de entrada y las graficas			
17	El estudiante puede modificar el color del estilo, tamaño de las gráficas y las coordenadas.		
18	El estudiante tiene dominio del uso de la herramienta polígono para realizar operaciones en la vista grafica		
19	El estudiante domina el uso de la herramienta preferencias para fijar o movilizar un objeto.		
20	El estudiante a través del software Geogebra ingresa de manera eficaz las funciones lineales		
21	El estudiante a través del software Geogebra realiza el ingreso de las funciones cuadráticas n el campo correspondiente.		
22	El estudiante a través del software Geogebra ingresa correctamente las funciones de raíz cuadrada y valor absoluto en el campo correspondiente.		
23	El estudiante a través del software Geogebra ingresa una función logarítmica en el campo correspondiente y determina su dominio y rango.		

24	El estudiante a través del software Geogebra realiza las representaciones algebraicas de los objetos matemáticos (como valores, coordenadas y ecuaciones)		
25	El estudiante a través del software Geogebra ingresa objetos en la Barra de Entrada anotando sus coordenadas o ecuaciones y pulsando la tecla Enter.		

Aprendizaje de funciones gráficas

Nº	ÍTEMS	Escala de medición	
		Si	No
DEFINICIÓN, DOMINIO Y RANGO DE LA FUNCIÓN REAL		Si	No
	Definición de conceptos		
1	Define la definición de función analítica		
2	Define la definición de función geométrica		
	Determinación del dominio y rango.		
3	Determina el dominio de la función		
4	Determina el rango de la función		
	Intervalo abierto o cerrado		
5	Indica si una función tiene como dominio un intervalo abierto entonces el rango de la función es un intervalo abierto		
6	Indica si una función tiene como dominio un intervalo cerrado y acotado entonces el rango de la función es un intervalo cerrado y acotado		
INTERSECCIÓN CON EJES COORDENADOS Y LAS ASÍNTOTAS DE UNA FUNCIÓN REAL		Si	No
	Intersección		
7	Determina la intersección de la gráfica de la función con el eje "X"		
8	Determina la intersección de la gráfica de la función con el eje "Y"		
9	Determina si toda función lineal tiene intersección con los ejes coordenados		
10	Determina si toda función cuadrática tiene intersección con los ejes coordenados		
	Asíntotas		
11	Determina las asíntotas verticales de la función real		
12	Determina las asíntotas horizontales de la función real		
13	Determina las asíntotas oblicuas de la función real		
INTERVALO DE MONOTONÍA, EXTREMOS RELATIVOS Y ABSOLUTOS DE UNA FUNCIÓN REAL		Si	No

	Puntos críticos		
14	Determina los puntos críticos de la función		
	Intervalos		
15	Halla los intervalos donde la función es decreciente		
16	Halla los intervalos donde la función es creciente		
	Criterios		
17	Indica que definición o criterio nos permite determinar extremos relativos		
18	Indica que definición o criterio nos permite determinar extremos relativos absolutos.		
	Extremos		
19	Determina los extremos relativos y absolutos de la función real		
CONCAVIDAD, PUNTO DE INFLEXIÓN Y GRAFICA DE UNA FUNCIÓN REAL		Si	No
	Puntos de inflexión		
20	Determina los puntos de inflexión de la función		
21	Determina las derivadas de la función para puntos de inflexión		
	Intervalos de concavidad		
22	Determina los valores que anulan la segunda derivada.		
23	Determina los intervalos de concavidad de la función		
	Grafica de una función real		
24	Grafica de una manera adecuada los intervalos de concavidad		
25	Grafica de una manera adecuada los puntos de inflexión de la función real.		

Anexo 3: Validez del instrumento



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: SOFTWARE GEOGEBRA

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia1		Relevancia2		Claridad3		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Vista algebraica							
1	El software Geogebra le permite realizar el análisis de la gráfica de la función lineal, determinando los parámetros del dominio y rango, además de definir las intersecciones de los ejes coordenados.	X		X		X		
2	Establece relaciones entre datos, valores desconocidos, regularidades y condiciones de y transforma estas relaciones a expresiones algebraicas o gráficas.	X		X		X		
3	El software Geogebra te permite realizar el análisis de la función cuadrática, igualmente determinando dominio, rango y los puntos de intersección de las coordenadas.	X		X		X		
4	El estudiante a través del software determina relaciones no explícitas en situaciones de equivalencias, al expresar modelos referidos a sistemas de ecuaciones lineales	X		X		X		
5	El estudiante a través del software realiza el análisis de la gráfica de la función de raíz cuadrada, considerando los puntos anteriores como dominio, rango y puntos de intersección.	X		X		X		
6	El estudiante a través del software establece la gráfica de función valor absoluto determinando el dominio y rango.	X		X		X		
7	El estudiante a través del software realiza el ingreso correcto de la función lineal y a través del análisis del dominio y rango establece la inversa.	X		X		X		
8	El estudiante mediante el Geogebra y la vista algebraica ingresa la función cuadrática determinando la inversa a través del análisis del dominio y rango.	X		X		X		
9	El estudiante mediante el Geogebra tiene la facilidad del ingreso de la función valor absoluto además de su rango y dominio.	X		X		X		
10	El estudiante mediante el Geogebra logra ingresar eficazmente la función de raíz cuadrada.	X		X		X		
11	El estudiante a través del software diseña y ejecuta un plan de múltiples etapas orientadas a la resolución de situaciones problemáticas aplicando ecuaciones de primer grado en la vida diaria	X		X		X		
12	El estudiante a través del software emplea la representación simbólica de un sistema de ecuaciones lineales para expresar otras representaciones	X		X		X		
13	El estudiante a través del software examina propuestas de modelos referidos a sistemas de ecuaciones lineales para resolver un problema	X		X		X		

	DIMENSION 2: Vista gráfica	Si	No	Si	No	Si	No	
14	El estudiante tiene un manejo adecuado de las funciones del software GeoGebra.	X		X		X		
15	Reconoce las aplicaciones e iconos del software GeoGebra	X		X		X		
16	Reconoce la vista algebraica y la vista grafica del software GeoGebra	X		X		X		
17	El estudiante puede modificar el color del estilo, tamaño de las gráficas y las coordenadas.	X		X		X		
18	El estudiante tiene dominio del uso de la herramienta polígono para realizar operaciones en la vista grafica	X		X		X		
19	El estudiante domina el uso de la herramienta preferencias para fijar o movilizar un objeto.	X		X		X		
20	El estudiante a través del software GeoGebra ingresa de manera eficaz las funciones lineales	X		X		X		
21	El estudiante a través del software GeoGebra realiza el ingreso de las funciones cuadráticas en el campo correspondiente.	X		X		X		
22	El estudiante a través del software GeoGebra ingresa correctamente las funciones de raíz cuadrada y valor absoluto en el campo correspondiente.	X		X		X		
23	El estudiante a través del software GeoGebra Ingresa una función logarítmica en el campo correspondiente y determina su dominio y rango.	X		X		X		
24	El estudiante a través del software GeoGebra realiza las representaciones algebraicas de los objetos matemáticos (como valores, coordenadas y ecuaciones)	X		X		X		
25	El estudiante a través del software GeoGebra ingresa objetos en la Barra de Entrada anotando sus coordenadas o ecuaciones y pulsando la tecla Enter.	X		X		X		

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: APRENDIZAJE DE FUNCIONES GRÁFICAS

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia1		Relevancia2		Claridad3		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Definición, dominio y rango de la función real	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Define la definición de función analítica	X		X		X		
2	Define la definición de función geométrica	X		X		X		
3	Determina el dominio de la función	X		X		X		
4	Determina el rango de la función	X		X		X		
5	Indica si una función tiene como dominio un intervalo abierto entonces el rango de la función es un intervalo abierto	X		X		X		
6	Indica si una función tiene como dominio un intervalo cerrado y acotado entonces el rango de la función es un intervalo cerrado y acotado	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: Intersección con ejes coordenados y las asíntotas de una función real	Si	No	Si	No	Si	No	
7	Determina la intersección de la gráfica de la función con el eje "X"	X		X		X		
8	Determina la intersección de la gráfica de la función con el eje "Y"	X		X		X		
9	Determina si toda función lineal tiene intersección con los ejes coordenados	X		X		X		
10	Determina si toda función cuadrática tiene intersección con los ejes coordenados	X		X		X		
11	Determina las asíntotas verticales de la función real	X		X		X		
12	Determina las asíntotas horizontales de la función real	X		X		X		
13	Determina las asíntotas oblicuas de la función real	X		X		X		
	Dimensión 3: Intervalo de monotonía, extremos relativos y absolutos de una función real	Si	No	Si	No	Si	No	
14	Determina los puntos críticos de la función	X		X		X		
15	Halla los intervalos donde la función es decreciente	X		X		X		
16	Halla los intervalos donde la función es creciente	X		X		X		
17	Indica que definición o criterio nos permite determinar extremos relativos	X		X		X		
18	Indica que definición o criterio nos permite determinar extremos relativos absolutos	X		X		X		
19	Determina los extremos relativos y absolutos de la función real	X		X		X		
	DIMENSIÓN 4: Concavidad, punto de inflexión y grafica de una función real	Si	No	Si	No	Si	No	
20	Determina los puntos de inflexión de la función	X		X		X		
21	Determina las derivadas de la función para puntos de inflexión.	X		X		X		
22	Determina los valores que anulan la segunda derivada	X		X		X		
23	Determina los intervalos de concavidad de la función	X		X		X		
24	Grafica de una manera adecuada los intervalos de concavidad	X		X		X		
25	Grafica de una manera adecuada los puntos de inflexión de la función real	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): El instrumento cuenta con suficiencia en los ítems

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador. Mg: Chambilla Llanos, Wilbert **DNI:** 01328257

Especialidad del validador: Físico-Matemáticas

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Lima, 18 de junio del 2021



Mg. WILBERT CHAMBILLA LLANOS

DNI N° 01328257

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: SOFTWARE GEOGEBRA

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia1		Relevancia2		Claridad3		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Vista algebraica							
1	El software Geogebra le permite realizar el análisis de la gráfica de la función lineal, determinando los parámetros del dominio y rango, además te definir las intersecciones de los ejes coordenados.	X		X		X		
2	Establece relaciones entre datos, valores desconocidos, regularidades y condiciones de y transforma estas relaciones a expresiones algebraicas o gráficas.	X		X		X		
3	El software Geogebra te permite realizar el análisis de la función cuadrática, igualmente determinando dominio, rango y los puntos de intersección de las coordenados.	X		X		X		
4	El estudiante a través del software determina relaciones no explícitas en situaciones de equivalencias, al expresar modelos referidos a sistemas de ecuaciones lineales	X		X		X		
5	El estudiante a través del software realiza el análisis de la gráfica de la función de raíz cuadrada, considerando los puntos anteriores como dominio, rango y puntos de intersección.	X		X		X		
6	El estudiante a través del software establece la gráfica de función valor absoluto determinando el dominio y rango.	X		X		X		
7	El estudiante a través del software realiza el ingreso correcto de la función lineal y a través del análisis del dominio y rango establece la inversa.	X		X		X		
8	El estudiante mediante el GeoGebra y la vista algebraica ingresa la función cuadrática determinando la inversa a través del análisis del dominio y rango.	X		X		X		
9	El estudiante mediante el GeoGebra tiene la facilidad del ingreso de la función valor absoluto además de su rango y dominio.	X		X		X		
10	El estudiante mediante el GeoGebra logra ingresar eficazmente la función de raíz cuadrada.	X		X		X		
11	El estudiante a través del software diseña y ejecuta un plan de múltiples etapas orientadas a la resolución de situaciones problemáticas aplicando ecuaciones de primer grado en la vida diaria	X		X		X		
12	El estudiante a través del software emplea la representación simbólica de un sistema de ecuaciones lineales para expresar otras representaciones	X		X		X		

13	El estudiante a través del software examina propuestas de modelos referidos a sistemas de ecuaciones lineales para resolver un problema	X		X		X		
	DIMENSION 2: Vista gráfica	Si	No	Si	No	Si	No	
14	El estudiante tiene un manejo adecuado de las funciones del software GeoGebra.	X		X		X		
15	Reconoce las aplicaciones e iconos del software GeoGebra	X		X		X		
16	Reconoce la vista algebraica y la vista grafica del software GeoGebra	X		X		X		
17	El estudiante puede modificar el color del estilo, tamaño de las gráficas y las coordenadas.	X		X		X		
18	El estudiante tiene dominio del uso de la herramienta poligono para realizar operaciones en la vista grafica	X		X		X		
19	El estudiante domina el uso de la herramienta preferencias para fijar o movilizar un objeto.	X		X		X		
20	El estudiante a través del software GeoGebra ingresa de manera eficaz las funciones lineales	X		X		X		
21	El estudiante a través del software GeoGebra realiza el ingreso de las funciones cuadráticas en el campo correspondiente.	X		X		X		
22	El estudiante a través del software GeoGebra ingresa correctamente las funciones de raíz cuadrada y valor absoluto en el campo correspondiente.	X		X		X		
23	El estudiante a través del software GeoGebra Ingresa una función logaritmica en el campo correspondiente y determina su dominio y rango.	X		X		X		
24	El estudiante a través del software GeoGebra realiza las representaciones algebraicas de los objetos matemáticos como valores, coordenadas y ecuaciones.	X		X		X		
25	El estudiante a través del software GeoGebra ingresa objetos en la Barra de Entrada anotando sus coordenadas o ecuaciones y pulsando la tecla Enter.	X		X		X		

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: APRENDIZAJE DE FUNCIONES GRÁFICAS

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia1		Relevancia2		Claridad3		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Definición, dominio y rango de la función real	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Define la definición de función analítica	x		x		x		
2	Define la definición de función geométrica	x		x		x		
3	Determina el dominio de la función	x		x		x		
4	Determina el rango de la función	x		x		x		
5	Indica si una función tiene como dominio un intervalo abierto entonces el rango de la función es un intervalo abierto	x		x		x		
6	Indica si una función tiene como dominio un intervalo cerrado y acotado entonces el rango de la función es un intervalo cerrado y acotado	x		x		x		
	DIMENSIÓN 2: Intersección con ejes coordenados y las asíntotas de una función real	Si	No	Si	No	Si	No	
7	Determina la intersección de la gráfica de la función con el eje "X"	x		x		x		
8	Determina la intersección de la gráfica de la función con el eje "Y"	x		x		x		
9	Determina si toda función lineal tiene intersección con los ejes coordenados	x		x		x		
10	Determina si toda función cuadrática tiene intersección con los ejes coordenados	x		x		x		
11	Determina las asíntotas verticales de la función real	x		x		x		
12	Determina las asíntotas horizontales de la función real	x		x		x		
13	Determina las asíntotas oblicuas de la función real	x		x		x		
	Dimensión 3: Intervalo de monotonía, extremos relativos y absolutos de una función real	Si	No	Si	No	Si	No	
14	Determina los puntos críticos de la función	x		x		x		
15	Halla los intervalos donde la función es decreciente	x		x		x		
16	Halla los intervalos donde la función es creciente	x		x		x		
17	Indica que definición o criterio nos permite determinar extremos relativos	x		x		x		
18	Indica que definición o criterio nos permite determinar extremos relativos absolutos	x		x		x		
19	Determina los extremos relativos y absolutos de la función real	x		x		x		
	DIMENSIÓN 4: Concavidad, punto de inflexión y grafica de una función real	Si	No	Si	No	Si	No	
20	Determina los puntos de inflexión de la función	x		x		x		
21	Determina las derivadas de la función para puntos de inflexión.	x		x		x		
22	Determina los valores que anulan la segunda derivada	x		x		x		
23	Determina los intervalos de concavidad de la función	x		x		x		
24	Grafica de una manera adecua los intervalos de concavidad	x		x		x		
25	Grafica de una manera adecua los puntos de inflexión de la función real	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): El instrumento cuenta con suficiencia en los ítems

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [x] **Aplicable después de corregir** [] **No aplicable** []

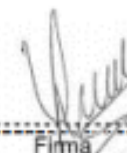
Apellidos y nombres del juez validador. Mg: Llanos Castilla, José Luis **DNI:** 42150770

Especialidad del validador:

- ¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
- ²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
- ³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

19 de junio del 2021


Firma

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: SOFTWARE GEOGEBRA

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia1		Relevancia2		Claridad3		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Vista algebraica							
1	El software Geogebra le permite realizar el análisis de la gráfica de la función lineal, determinando los parámetros del dominio y rango, además te definir las intersecciones de los ejes coordenados.	X		X		X		
2	Establece relaciones entre datos, valores desconocidos, regularidades y condiciones de y transforma estas relaciones a expresiones algebraicas o gráficas.	X		X		X		
3	El software Geogebra te permite realizar el análisis de la función cuadrática, igualmente determinando dominio, rango y los puntos de intersección de las coordenados.	X		X		X		
4	El estudiante a través del software determina relaciones no explícitas en situaciones de equivalencias, al expresar modelos referidos a sistemas de ecuaciones lineales	X		X		X		
5	El estudiante a través del software realiza el análisis de la gráfica de la función de raíz cuadrada, considerando los puntos anteriores como dominio, rango y puntos de intersección.	X		X		X		
6	El estudiante a través del software establece la gráfica de función valor absoluto determinando el dominio y rango.	X		X		X		
7	El estudiante a través del software realiza el ingreso correcto de la función lineal y a través del análisis del dominio y rango establece la inversa.	X		X		X		
8	El estudiante mediante el Geogebra y la vista algebraica ingresa la función cuadrática determinando la inversa a través del análisis del dominio y rango.	X		X		X		
9	El estudiante mediante el Geogebra tiene la facilidad del ingreso de la función valor absoluto además de su rango y dominio.	X		X		X		
10	El estudiante mediante el Geogebra logra ingresar eficazmente la función de raíz cuadrada.	X		X		X		
11	El estudiante a través del software diseña y ejecuta un plan de múltiples etapas orientadas a la resolución de situaciones problemáticas aplicando ecuaciones de primer grado en la vida diaria	X		X		X		
12	El estudiante a través del software emplea la representación simbólica de un sistema de ecuaciones lineales para expresar otras representaciones	X		X		X		
13	El estudiante a través del software examina propuestas de modelos referidos a sistemas de ecuaciones lineales para resolver un problema	X		X		X		

	DIMENSION 2: Vista gráfica	Si	No	Si	No	Si	No	
14	El estudiante tiene un manejo adecuado de las funciones del software GeoGebra.	X		X		X		
15	Reconoce las aplicaciones e iconos del software GeoGebra	X		X		X		
16	Reconoce la vista algebraica y la vista grafica del software GeoGebra	X		X		X		
17	El estudiante puede modificar el color del estilo, tamaño de las gráficas y las coordenadas.	X		X		X		
18	El estudiante tiene dominio del uso de la herramienta poligono para realizar operaciones en la vista grafica	X		X		X		
19	El estudiante domina el uso de la herramienta preferencias para fijar o movilizar un objeto.	X		X		X		
20	El estudiante a través del software GeoGebra ingresa de manera eficaz las funciones lineales	X		X		X		
21	El estudiante a través del software GeoGebra realiza el ingreso de las funciones cuadráticas en el campo correspondiente.	X		X		X		
22	El estudiante a través del software GeoGebra ingresa correctamente las funciones de raíz cuadrada y valor absoluto en el campo correspondiente.	X		X		X		
23	El estudiante a través del software GeoGebra Ingresa una función logarítmica en el campo correspondiente y determina su dominio y rango.	X		X		X		
24	El estudiante a través del software GeoGebra realiza las representaciones algebraicas de los objetos matemáticos (como valores, coordenadas y ecuaciones)	X		X		X		
25	El estudiante a través del software GeoGebra ingresa objetos en la Barra de Entrada anotando sus coordenadas o ecuaciones y pulsando la tecla Enter.	X		X		X		

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: APRENDIZAJE DE FUNCIONES GRÁFICAS

N o	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia1		Relevancia2		Claridad3		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Definición, dominio y rango de la función real							
1	Define la definición de función analítica	X		X		X		
2	Define la definición de función geométrica	X		X		X		
3	Determina el dominio de la función	X		X		X		
4	Determina el rango de la función	X		X		X		
5	Indica si una función tiene como dominio un intervalo abierto entonces el rango de la función es un intervalo abierto	X		X		X		
6	Indica si una función tiene como dominio un intervalo cerrado y acotado entonces el rango de la función es un intervalo cerrado y acotado	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: Intersección con ejes coordenados y las asíntotas de una función real	Si	No	Si	No	Si	No	
7	Determina la intersección de la gráfica de la función con el eje "X"	X		X		X		
8	Determina la intersección de la gráfica de la función con el eje "Y"	X		X		X		
9	Determina si toda función lineal tiene intersección con los ejes coordenados	X		X		X		
10	Determina si toda función cuadrática tiene intersección con los ejes coordenados	X		X		X		
11	Determina las asíntotas verticales de la función real	X		X		X		
12	Determina las asíntotas horizontales de la función real	X		X		X		
13	Determina las asíntotas oblicuas de la función real	X		X		X		
	Dimensión 3: Intervalo de monotonía, extremos relativos y absolutos de una función real	Si	No	Si	No	Si	No	
14	Determina los puntos críticos de la función	X		X		X		
15	Halla los intervalos donde la función es decreciente	X		X		X		
16	Halla los intervalos donde la función es creciente	X		X		X		
17	Indica que definición o criterio nos permite determinar extremos relativos	X		X		X		
18	Indica que definición o criterio nos permite determinar extremos relativos absolutos	X		X		X		
19	Determina los extremos relativos y absolutos de la función real	X		X		X		
	DIMENSIÓN 4: Concavidad, punto de inflexión y grafica de una función real	Si	No	Si	No	Si	No	
20	Determina los puntos de inflexión de la función	X		X		X		
21	Determina las derivadas de la función para puntos de inflexión.	X		X		X		
22	Determina los valores que anulan la segunda derivada	X		X		X		
23	Determina los intervalos de concavidad de la función	X		X		X		
24	Grafica de una manera adecua los intervalos de concavidad	X		X		X		
25	Grafica de una manera adecua los puntos de inflexión de la función real	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): El instrumento cuenta con suficiencia en los ítems

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador. Mg: Claros Vilca, Elmer **DNI:** 42656901

Especialidad del validador: Matemática y computación

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Lima, 21 de junio del 2021



.....
Firma del Experto Informante

Anexo 4: Confiabilidad

Variable 1: Software Geogebra

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,871	25

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha Suprimido
Item1	14,65	32,345	,483	,865
Item2	14,80	32,379	,451	,866
Item3	14,70	32,011	,529	,864
Item4	14,65	32,029	,543	,863
Item5	14,60	34,042	,184	,873
Item6	14,60	32,884	,402	,867
Item7	14,85	33,818	,201	,874
Item8	14,55	32,261	,558	,863
Item9	14,80	31,642	,584	,862
Item10	14,65	33,713	,232	,872
Item11	14,55	32,366	,536	,864
Item12	14,55	32,261	,558	,863
Item13	14,80	34,589	,070	,877
Item14	14,70	33,484	,264	,872
Item15	14,75	32,618	,411	,867
Item16	14,80	30,695	,759	,856
Item17	15,00	31,684	,636	,861
Item18	14,95	33,418	,286	,871
Item19	14,50	32,263	,610	,862
Item20	14,80	31,537	,603	,861
Item21	14,60	34,042	,184	,873
Item22	14,65	33,608	,251	,872
Item23	14,55	32,050	,602	,862
Item24	14,70	31,063	,706	,858
Item25	14,45	34,261	,205	,872

Variable 2: Aprendizaje de funciones gráficas

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,873	25

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Item1	14,25	31,355	,889	,855
Item2	14,15	33,082	,586	,864
Item3	14,05	33,524	,547	,866
Item4	14,00	34,105	,467	,868
Item5	14,10	34,411	,361	,871
Item6	14,25	35,145	,216	,875
Item7	14,15	35,082	,233	,874
Item8	14,15	33,818	,454	,868
Item9	14,35	33,082	,586	,864
Item10	14,05	36,155	,061	,879
Item11	14,15	33,187	,567	,865
Item12	13,95	34,576	,410	,869
Item13	14,10	35,042	,249	,874
Item14	14,35	36,871	-,066	,883
Item15	14,35	37,713	-,201	,886
Item16	13,95	37,313	-,151	,882
Item17	14,15	34,661	,306	,872
Item18	14,10	32,305	,751	,860
Item19	14,20	33,116	,570	,865
Item20	14,25	32,092	,752	,859
Item21	14,10	32,305	,751	,860
Item22	14,10	32,305	,751	,860
Item23	14,50	33,211	,648	,863
Item24	14,15	33,818	,454	,868
Item25	14,10	32,305	,751	,860

Anexo 5: Matriz de consistencia

Título: Software Geogebra y aprendizaje de funciones gráficas en estudiantes del primer ciclo de un Instituto Superior Tecnológico de Apurímac, 2021			
Problema	objetivos	Hipótesis	Metodología
<p>Problema general</p> <p>¿Cuál es la relación entre el software Geogebra y el aprendizaje de funciones gráficas en estudiantes del primer ciclo de un Instituto Superior Tecnológico de Apurímac, 2021?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Determinar la relación entre el software Geogebra y el aprendizaje de funciones gráficas en estudiantes del primer ciclo de un Instituto Superior Tecnológico de Apurímac – 2021.</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>Existe relación directa entre el software Geogebra y el aprendizaje de funciones gráficas en estudiantes del primer ciclo de un Instituto Superior Tecnológico de Apurímac - 2021.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipo de investigación: Básica ▪ Nivel de investigación: Descriptivo correlacional. ▪ Enfoque de investigación: Cuantitativo ▪ Diseño de investigación: No experimental ▪ Variables: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Variable 1: Software Geogebra ▪ Variable 2: Aprendizaje de funciones gráficas ▪ Población: 154 estudiantes ▪ Muestra: 110 estudiantes ▪ Técnica: Encuesta ▪ Instrumento: Cuestionario ▪ 25 ítems para Software Geogebra ▪ 25 ítems para Aprendizaje de funciones gráficas
<p>Problemas específicos</p> <p>1. ¿Cuál es la relación entre el Software Geogebra en su dimensión vista algebraica y el aprendizaje de funciones gráficas en estudiantes del primer ciclo de un Instituto Superior Tecnológico de Apurímac 2021?</p>	<p>Objetivos específicos</p> <p>1. Identificar la relación entre el software Geogebra en su dimensión vista algebraica y el aprendizaje de funciones gráficas en estudiantes del primer ciclo de un Instituto Superior Tecnológico de Apurímac – 2021.</p>	<p>Hipótesis específicas</p> <p>1. Existe relación directa entre el software Geogebra en su dimensión vista algebraica y el aprendizaje de funciones gráficas en estudiantes del primer ciclo de un Instituto Superior Tecnológico de Apurímac – 2021.</p>	
<p>2. ¿Cuál es la relación entre el Software Geogebra en su dimensión vista gráfica y el aprendizaje de funciones gráficas en estudiantes del primer ciclo de un Instituto Superior Tecnológico de Apurímac 2021?</p>	<p>2. Identificar la relación entre el software Geogebra en su dimensión vista gráfica y el aprendizaje de funciones gráficas en estudiantes del primer ciclo de un Instituto Superior Tecnológico de Apurímac - 2021.</p>	<p>2. Existe relación directa entre el software Geogebra en su dimensión vista gráfica y el aprendizaje de funciones gráficas en estudiantes del primer ciclo de un Instituto Superior Tecnológico de Apurímac 2021.</p>	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6: Autorización para la aplicación del instrumento de investigación



DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN APURIMAC
INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO
PÚBLICO DE VILCABAMBA-GRAU
CREADO R.M.N° 1738-90-ED



“AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERÚ: 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA”

Vilcabamba, 23 de junio del 2021.

AUTORIZACIÓN

Yo, **Oswaldo Escobar Salcedo**, Director General del Instituto de Educación Superior Tecnológico Público “VILCABAMBA”, **autorizo** para que el Lic. Cesar Eloy Choque Cruz, identificado con DNI N° 41974259, realice la aplicación de **Instrumentos de Evaluación** como una **Encuesta** a los Estudiantes de nuestra casa de Estudios Superior, para ser utilizado en la elaboración de su **Proyecto de Investigación** sobre: Software Geogebra y Aprendizaje de Funciones Gráficas en Estudiantes del Primer Ciclo de un Instituto Superior Tecnológico de Apurímac, 2021.

Para lo cual esta Dirección y docentes darán las facilidades respectivas.

Se entrega la presente autorización para los fines que estime conveniente.

Atentamente

INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR
TECNOLÓGICO PÚBLICO
“VILCABAMBA”
Lic. **Oswaldo Escobar Salcedo**
DIRECTOR GENERAL (R)
DSEP Nº 38847

Anexo 7. Base de datos Software Geogebra y Aprendizaje de funciones graficas

*SOFTWARE GEOGEBRA.sav [ConjuntoDatos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

Visible: 25 de 25 variables

	Item1	Item2	Item3	Item4	Item5	Item6	Item7	Item8	Item9	Item10	Item11	Item12	Item13	Item14	Item15	Item16	Item17	Item18	Item19	Iter
1	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si
2	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
3	Si	Si	Si	No	Si	No	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	No
4	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
5	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
6	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
7	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
8	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No
9	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
10	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
11	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
12	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
13	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
14	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
15	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
16	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
17	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
18	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No
19	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
20	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	No	Si	Si	Si
21	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
22	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	No	Si	Si	No	No	No	Si	Si	No
23	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si
24	Si	No	No	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	No	No	No	Si	Si	No	Si	Si	Si
25	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	No	No	Si	Si	Si
26	No	Si	No	No	No	No	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	No	No	No	No	Si	Si	Si
27	Si	No	No	No	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	Si	No	No
28	Si	No	No	No	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	Si	No	No

Vista de datos Vista de variables

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode:ON



Visible: 25 de 25 variables

	Item1	Item2	Item3	Item4	Item5	Item6	Item7	Item8	Item9	Item10	Item11	Item12	Item13	Item14	Item15	Item16	Item17	Item18	Item19	Iter
1	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
2	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si
3	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
4	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	No	Si
5	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si
6	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
7	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No
8	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	Si
9	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
10	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si
11	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si
12	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
13	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si
14	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
15	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si
16	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si
17	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
18	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si
19	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
20	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
21	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
22	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si
23	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
24	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	No	Si
25	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si
26	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
27	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No

Vista de datos Vista de variables