

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO
BENEDICTO XVI
ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA Y
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN



USO DEL SOFTWARE GEOGEBRA Y EL APRENDIZAJE DE
MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA EN UNA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE HUANCARAYLLA 2022

Tesis para obtener el grado académico de:
MAESTRO EN INFORMÁTICA EDUCATIVA Y TECNOLOGÍAS
DE LA INFORMACIÓN

AUTOR

Br. Wilber Bellido Quispe

ASESOR

Mg. Pedro Enrique Zata Pupuche
<https://orcid.org/0000-0002-2433-7703>

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Mediaciones digitales en el proceso formativo

TRUJILLO – PERÚ

2023

DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD

Señor Director de la Escuela de Posgrado: Dr. Reaño Portal Winston Rolando,

Yo, Mg. Pedro Enrique Zata Pupuche con DNI N° 70027648 como asesor(a) de la tesis titulada:

USO DEL SOFTWARE GEOGEBRA Y EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA EN UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE HUANCARAYLLA 2022, desarrollada por el / la / los bachiller (es): Wilber Bellido Quispe, con DNI N° 43848511

De la :MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Considero que dicha tesis reúne las condiciones tanto técnicas como científicos, las cuales están alineadas a las normas establecidas en el reglamento de grados y títulos de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI y en la normativa para la presentación de tesis de la Escuela de Posgrado. Por tanto, autorizo la presentación del mismo ante el organismo pertinente para que sea sometido a evaluación por los jurados designados por la mencionada facultad.

Se declara también que el porcentaje de similitud o coincidencia es menor o igual al 20 %, estándar permitido por el Reglamento de grados y títulos de la Universidad Católica de Trujillo.



ORCID: 0000-0002-2433-7703
PEDRO ENRIQUE ZATA PUPUCHE

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

Exemo Mons. Dr. Héctor Miguel Cabrejos Vidarte, O.F.M.

Arzobispo Metropolitano de Trujillo
Fundador y Gran Canciller de la Universidad
Católica de Trujillo Benedicto XVI

Dra. Mariana Geraldine Silva Balarezo

Rectora de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI

Vicerrectora Académica

Decana de la Facultad de Humanidades

Dr. Winston Rolando Reaño Portal

Director de la Escuela de Posgrado

Dra. Ena Cecilia Obando Peralta

Vicerrectora de Investigación (e)

Dra. Teresa Sofía Reategui Marin

Secretaria General

DEDICATORIA

A mis padres, que desde el cielo iluminan mi camino para vencer obstáculos y lograr mi propósito.

A mis hijos: Luis, Iris, José y Enzo, por ser la razón de mi inspiración.

A mi querido amigo y maestro Víctor Alcides Alca Mendoza por sus consejos que encaminaron mi desarrollo profesional.

AGRADECIMIENTO

A los docentes y estudiantes de primero y segundo grado de educación secundaria de la Institución Educativa Felipe Guamán Poma de Ayala del distrito de Huancaraylla, provincia de Víctor Fajardo, región Ayacucho por su disposición, compromiso y voluntad mostrada en su participación en el desarrollo de la investigación.

A los excelentes maestros de la escuela de posgrado de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI por su paciencia, profesionalismo y dedicación mostrada en el desarrollo de las asignaturas de la Maestría en Informática Educativa y Tecnologías de la Información.

Al Mg. Pedro Enrique Zata Pupuche asesor de la presente tesis por sus acertadas orientaciones y correcciones las cuales de manera progresiva han servido para darle el rigor científico a la investigación.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Wilber Bellido Quispe con DNI 4384851, egresado de la Maestría en Informática Educativa y Tecnologías de la Información de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI, doy fe que he seguido rigurosamente los procedimientos académicos y administrativos emanados por la Escuela de Posgrado de la citada Universidad para la elaboración y sustentación de la tesis titulada: USO DEL SOFTWARE GEOGEBRA Y EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA EN UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE HUANCARAYLLA 2022, la que consta de un total de 87 páginas, en las que se incluye 13 tablas más un total y 38 páginas en apéndices.

Dejo constancia de la originalidad y autenticidad de la mencionada investigación y declaro bajo juramento en razón a los requerimientos éticos, que el contenido de dicho documento corresponde a mi autoría respecto a redacción, organización, metodología y diagramación. Asimismo, garantizo que los fundamentos teóricos están respaldados por el referencial bibliográfico, asumiendo un mínimo porcentaje de omisión involuntaria respecto al tratamiento de cita de autores, lo cual es de nuestra entera responsabilidad.

Se declara también que el porcentaje de similitud o coincidencia es de 14 %, el cual es aceptado por la Universidad Católica de Trujillo.

El autor.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Bellido Q.' with 'ELLIDO' written below it.

Br. Wilber Bellido Quispe
DNI 43848511

ÍNDICE

Declaratoria de originalidad.....	ii
Autoridades universitarias	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento	v
Declaratoria de autenticidad	vi
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN.....	11
II. METODOLOGÍA.....	29
2.1. Enfoque, tipo.....	29
2.2. Diseño del estudio.....	29
2.3. Población, muestra y muestreo	29
2.4. Técnicas e instrumentos de recojo de datos	30
2.5. Técnicas de procesamiento y análisis de la información	31
2.6. Aspectos éticos en investigación	31
III. RESULTADOS	32
IV. DISCUSIÓN.....	39
V. CONCLUSIONES.....	42
VI. RECOMENDACIONES	43
VII. REFERENCIAS	44
ANEXOS	49
ANEXO 1: Instrumentos de recolección de la información	49
ANEXO 2: Ficha técnica	58
ANEXO 3: Operacionalización de variables	62
ANEXO 4: Carta de presentación.....	64
ANEXO 5: Carta de autorización emitida por la entidad que faculta el recojo de datos	65
ANEXO 6: Asentimiento informado	66
ANEXO 7: Matriz de consistencia	73
ANEXO 8: Validación de instrumentos	75
ANEXO 9 : Imagen del porcentaje de Turnitin.....	87

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Población de estudiantes de la I.E. Felipe Guamán Poma de Ayala de Huancaraylla, 2022.....	30
Tabla 2 Muestra de estudiantes de la I.E. Felipe Guamán Poma de Ayala de Huancaraylla, 2022.....	30
Tabla 3 Nivel de conocimiento de uso del software GeoGebra en los estudiantes en una I.E. de Huancaraylla, 2022.....	32
Tabla 4 Nivel de logro de aprendizaje de matemática en los estudiantes en una I.E. de Huancaraylla, 2022.....	32
Tabla 5 Uso del Software GeoGebra y dimensiones en estudiantes en una I.E. de Huancaraylla, 2022.....	33
Tabla 6 Aprendizaje de matemática y sus dimensiones en estudiantes en una I.E. de Huancaraylla, 2022.....	34
Tabla 7 Prueba de Shapiro-Wilk para la variable uso del software GeoGebra.....	35
Tabla 8 Prueba de Shapiro-Wilk para la variable aprendizaje de la matemática.....	35
Tabla 9 Prueba de hipótesis estadísticas de la relación entre la variable 1 y la variable 2 en la I.E. de Huancaraylla, 2022.....	36
Tabla 10 Prueba de hipótesis estadísticas de la relación entre la variable 1 y la dimensión 1 en la I.E. de Huancaraylla, 2022.....	37
Tabla 11 Prueba de hipótesis estadísticas de la relación entre la variable 1 y la dimensión 2 en la I.E. de Huancaraylla, 2022.....	37
Tabla 12 Prueba de hipótesis estadísticas de la relación entre la variable 1 y la dimensión 3 en la I.E. de Huancaraylla, 2022.....	38
Tabla 13 Prueba de hipótesis estadísticas de la relación entre la variable 1 y la dimensión 4 en la I.E. de Huancaraylla, 2022.....	38

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene el propósito de establecer la relación entre uso del Software GeoGebra y en el aprendizaje de matemática en estudiantes de secundaria en una institución educativa de Huancaraylla 2022; usando la metodología cuantitativa de tipo básica con un diseño correlacional donde la población estuvo conformada por 59 estudiantes en los diferentes grados de secundaria y la muestra estuvo constituida por 21 estudiantes aplicando el muestreo no probabilístico, en este grupo se aplicó los instrumentos de medición los cuales fueron previamente validados por tres expertos y medidos en confiabilidad determinando su aplicabilidad; los procedimientos utilizados fueron proporcionados por la estadística, construyendo tablas, figuras y aplicando la prueba de hipótesis, obteniendo así como resultado que en la variable uso del software GeoGebra el 57.1% de los estudiantes tienen un nivel en proceso y en el aprendizaje de matemática un 52.4% tienen un nivel en proceso, también se encontró que existe una relación positiva y significativa entre las variables ($r_s = 0.950$; $p < 0.05$). Concluyendo así que existe relación entre uso del Software GeoGebra y el aprendizaje de matemática en estudiantes de secundaria en una institución educativa de Huancaraylla 2022.

Palabras clave: Software GeoGebra, aprendizaje de matemática, educación

ABSTRACT

The purpose of this research work is to establish the relationship between the use of the GeoGebra Software and the learning of mathematics in high school students in an educational institution in Huancaraylla 2022; using the quantitative methodology of basic type with a correlational design where the population was made up of 59 students in the different grades of secondary school and the sample was made up of 21 students applying non-probabilistic sampling, in this group the measurement instruments were applied which they were previously validated by three experts and measured for reliability, determining their applicability; The procedures used were provided by the statistics, building tables, figures and applying the hypothesis test, thus obtaining as a result that in the variable use of the GeoGebra software, 57.1% of the students have a level in process and in learning mathematics a 52.4% have a level in process, it was also found that there is a positive and significant relationship between the variables ($r_s = 0.950$; $p < 0.05$). Thus, concluding that there is a relationship between the use of the GeoGebra Software and the learning of mathematics in high school students in an educational institution in Huancaraylla 2022.

Keywords: GeoGebra Software, learning mathematics, education

I. INTRODUCCIÓN

El Perú y el mundo actualmente viven una era digitalizada, más aún por la llegada del Covid 19, si retrocedemos unas décadas nos remontamos al uso de máquinas de escribir, los teléfonos fijos, los primeros celulares que se utilizaban únicamente para las llamadas y enviar mensajes de texto, pues en la actualidad todo ello ha dado una revolución; en tal sentido el tipo de educación que brindamos a nuestros estudiantes debe ir en paralelo a los cambios, por ende nuestra labor de maestros es emparejarnos a estos retos netamente del siglo XXI, dejando en claro que ya no es posible tener maestros del siglo XX, con estudiantes del siglo XXI y un con sistema educativo del siglo XIX. Lo que ha existido fue funcional para su momento, ahora es de crucial importancia que debemos pensar que jamás volveremos para atrás y obtener lo que antes se tenía, nos queda utilizar y potenciar todas nuestras habilidades adaptativas y de creatividad, para el desarrollo de nuevos escenarios de aprendizaje de nuestros estudiantes (Blinklearning, 2021).

Indudablemente la tecnología tiene una gran repercusión en nuestras vidas usuales de cada uno de nosotros, sin importar a que nos dedicamos o qué materia enseñamos a nuestros estudiantes; en tal sentido, nos vemos obligados a que esta realidad se ve reflejada en las escuelas y aulas de clase; sin embargo, pese a que haya un incremento en el uso de la herramienta tecnología su aplicación en el escenario de la enseñanza - aprendizaje parece estar rezagada por la práctica tradicional de los maestros (UNESCO, 2016).

Por lo expuesto, se entiende que la tecnología actualmente influye en la sociedad representando nuevos retos para los docentes y estudiantes, pues las TIC se deben impregnar con mayor fuerza en el proceso de la enseñanza - aprendizaje como tal transcurre el tiempo y acorde a las nuevas demandas, dando lugar a la adquisición y el fortalecimiento de los conocimientos de estudiantes y docentes (Heinze et al. 2017).

Las matemáticas han jugado un papel preponderante en la vida del ser humano desde su aparición hasta hoy en día, pero a la vez está claro que es el área más compleja de aprender por parte de los estudiantes, así mismo es una disciplina compleja de enseñar para los docentes, que muchas veces termina generando un desinterés en el estudiantado que como consecuencia deja malos resultados obtenidos al final de un bimestre o año lectivo, esto también se muestra en las evaluaciones tomadas por organismos externos a la institución educativa tales es el caso como: INEVAL o PISA; cabe precisar que estos resultados de negatividad se arrastran desde años atrás, generados por rezagos tecnológicos o prácticos que podrían poseer los educadores; actualmente por la circulación de la infinidad de

información, los estudiantes no prestan mucha atención a las metodologías tradicionales, que únicamente requieren de la memorización y aplicación de fórmulas nemotécnicas, en sentido opuesto a lo descrito al docente tradicional, estos nativos digitales son más prácticos y hacen de la tecnología para solucionar sus problemas de cualquier índole, por tanto sus intereses y necesidades son otras, requiriendo a gritos formas distintas de enseñar (Mora, 2020).

A raíz de la educación tradicional en el aprendizaje de la matemática, surge la idea de incluir la TIC en las matemáticas para apoyar al estudiante a potenciar su pensamiento crítico y analítico al momento de la resolución de problemas matemáticos, permitiendo el progreso de competencias matemáticas que le serán útil en la vida cotidiana, en tal sentido el uso del software dinámico, interactivo, entretenido, atractivo, de fácil uso y gratuito que caracteriza al GeoGebra será una opción que permitirá tanto al estudiante y al docente demostrar modelos matemáticos de manera reflexiva y con motivación (Mora, 2020).

Cabe destacar que, en el Perú, sobre todo en el ámbito educativo que en estos últimos años se ha tomado en cuenta con mayor énfasis la categoría sustancial de las TIC considerando en el documento normativo Currículo Nacional Educación Básica conocido con la sigla CNEB como una de las tendencias actuales para asumir los desafíos de la sociedad del conocimiento, reconociéndose que actualmente vivimos, “conectados entre sí en tiempo real en una gran red sin centro que genera cadenas de cambio de modo permanente” (Minedu, 2017, p. 12).

De la misma manera, el Ministerio Educación considera en el perfil de egreso de los alumnos de educación básica como uno de los aprendizajes esperados a las TIC que le será útil para saber actuar satisfactoriamente con sus pares a través de la información circundante, saber tramitar su comunicación y aprendizaje, además reconoce como una de las competencias transversales de la educación básica: se desenvuelve en los entornos virtuales generados por las tecnologías de la información y la comunicación mostrando responsabilidad y ética, esto quiere decir que el educando sepa interpretar, transformar y optimar ambientes virtuales en el proceso de su aprendizaje, así como en sus prácticas sociales, dicho de otro modo, que el estudiante sepa articular las búsquedas, selecciones y evaluaciones de las distintas informaciones, asimismo debe saber modificar y crear materiales y/o recursos digitales, comunicarse y participar en entornos virtuales y por último saber adaptarlas de acuerdo a sus necesidades (Minedu, 2017).

Si damos una mirada a la evaluación del 2018, aplicada por el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA), en la que se evaluó cuatro contenidos

siendo estos: cantidad, cambio y relaciones, espacio y forma, y finalmente incertidumbre y datos, teniendo en cuenta una variedad de contextos en la que la matemática se conecta en los intereses personales de todo ser humano, asimismo esta evaluación tuvo en cuenta 6 niveles de desempeño, en la que pocos países participantes alcanzó los niveles 5 y 6, por ejemplo, en el nivel 4 encontramos a los estudiantes de las zonas chinas como: Pekin, Shangái, Jiangsu y Cantón, seguidamente se ubican los estudiantes de Singapur, Macao y Hong Kong, consiguientemente en el nivel 3 ubicamos a los estudiantes de los países como: Japón República de Corea del Sur, Estonia, Países Bajos, Polonia, Suiza, Canadá, Eslovenia, Bélgica y entre otros países que pertenecen a la OCDE, así como ciertos países asociados a esta organización. En el nivel 2 se encuentran los estudiantes que pertenecen a los países de Europa del Este como Bielorrusia y Serbia entre otros, también en este nivel encontramos a dos países latinoamericanos Chile y Uruguay. En cuanto a nuestro país se ubica en nivel 1 de desempeño, comparándose a los estudiantes de los países de Colombia, México, Bosnia y Herzegovina, Jordania, Costa Rica, Georgia, Macedonia del Norte y Líbano, quienes también se ubicaron en el nivel 1 (Minedu, 2022).

En la misma línea, el estudio demuestra que los estudiantes de I.EE. privadas tienen mejores resultados en comparación a los estudiantes que provienen de I.EE. públicas, de la misma manera el estudio señala que los estudiantes de zonas urbanas tienen mejores resultados en comparación con sus pares de zonas rurales (Minedu, 2022).

Por otra parte, la evaluación censal de estudiantes conocido por las siglas ECE, viene a ser una estrategia implementada por el Ministerio de Educación de nuestro país, cuyo propósito es estar al pie de la medida en que los educandos de colegios públicos y privadas de educación primaria y secundaria del Perú logran los aprendizajes esperados en áreas prioritarias como matemática, lectura, ciencia y tecnología, historia, geografía y economía, según los resultados de ésta evaluación, la última que se llevó a cabo en el 2019 el mayor porcentaje de alumnos de segundo grado de educación secundaria en el área curricular de matemática se ubican en el nivel previo al inicio e inicio 33.0% y 32.1% respectivamente, mientras un 17.3% se ubica en el nivel de proceso y un 17.7% en el nivel satisfactorio (Minedu, 2019).

El mismo estudio demuestra que los estudiantes de área urbana tienen un nivel de logro previo al inicio de 29,7% frente al 59,5% área rural, 19,3% de nivel satisfactorio para área urbana contra 4,8% de área rural, asimismo el porcentaje es mayor en el nivel proceso para el área urbana (Minedu, 2019).

En cuanto a la región Ayacucho, es preciso destacar los resultados obtenidos del mismo estudio del 2019 en el área curricular de matemática con un 38,7% en previo al inicio, 32% en inicio, 15,6% en proceso y sólo un reducido porcentaje de 13.6% en satisfactorio, ubicando a la región en una media promedio de 555, superado por Lima metropolitana y Lima provincias, así como por la mayoría de las regiones del norte del Perú (MINEDU, 2020).

En el caso de la I.E. Felipe Guamán Poma de Ayala los resultados del año 2019 están por debajo de la media promedio de la región, en el nivel previo al inicio e inicio se encuentran un 37.5% y 25.0% respectivamente, 25.0% en proceso y un reducido porcentaje de 12,5% en satisfactorio (Minedu, 2020).

Los resultados descritos en líneas arriba nos invita a tomar conciencia como docentes del siglo XXI, debemos empezar a innovar al planificar nuestras sesiones de aprendizaje y otros documentos curriculares, dejando de lado el tradicionalismo en dónde prima la memoria y la repetición, tenemos que tomar la batuta y ser agentes de cambio incluyendo las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de intercambio de aprendizajes, compartimiento de experiencias entre el docente y los estudiantes, formar estudiantes quienes construyen sus propios aprendizajes en interacción con sus compañeros y el docente, que hagan uso del GeoGebra para aprender matemática de manera interactiva (Mora, 2020).

Considerando la realidad problemática se planteó como problema general sobre ¿Cuál es la relación entre uso del Software GeoGebra y el aprendizaje de matemática en estudiantes de secundaria una institución educativa de Huancaraylla 2022?

Los problemas específicos obedecen a las a las siguientes preguntas: ¿Cuál es el nivel de conocimiento de uso del software GeoGebra en estudiantes de secundaria de institución educativa Huancaraylla 2022?, ¿Cuál es el nivel de logro del aprendizaje de matemática en los estudiantes de secundaria en una institución educativa de Huancaraylla 2022?; ¿Cuál es la relación entre el uso del software GeoGebra y la competencia resuelve problemas de cantidad, resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, resuelve problemas de forma, movimiento y localización y la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en estudiantes de secundaria en una institución educativa de Huancaraylla 2022?

En el presente estudio de manera *teórica* se justifica por el hecho de que toma como cimiento a las teorías actuales, como es el caso de la constructivista y la sociocultural, en este sentido brindó aportes teóricos como: conocimientos, definiciones y conceptos en la

incorporación de la herramienta GeoGebra para el aprendizaje de la matemática en los educandos de educación secundaria.

Metodológicamente se justifica porque aporta nuevas estrategias metodológicas de enseñanza, incorporando el uso de las herramientas tecnológicas en las sesiones de aprendizaje, en este caso el software GeoGebra dinamiza el proceso del dúo de la enseñanza - aprendizaje de la matemática en los escolares de educación secundaria.

De manera *práctica* la investigación se justifica debido a que facilita la enseñanza de la matemática a los docentes, en los escolares ayuda a aprender la matemática de manera dinámica y divertida, de la misma manera servirá de base para futuras investigaciones y como modelo para la ejecución de otras secciones de aprendizaje.

En tanto a la justificación *social* la investigación contribuye a mejorar el aprendizaje de un grupo de estudiantes, así como sacar de la enseñanza tradicional a un grupo de docentes, en tal sentido con un aprendizaje y enseñanza fuera de lo habitual mejorará la condición social de los implicados.

Consecuentemente el objetivo principal establecer la relación entre uso del Software GeoGebra y el aprendizaje de matemática en estudiantes de secundaria en una institución educativa de Huancaraylla 2022, los objetivos específicos: Determinar el nivel de conocimiento de uso del software GeoGebra en los estudiantes de secundaria en una institución educativa de Huancaraylla 2022, determinar el nivel de logro de aprendizaje de la matemáticas en los estudiantes de secundaria en una institución educativa de Huancaraylla 2022. Establecer la relación entre el uso del software GeoGebra y la competencia resuelve problemas de cantidad, resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, resuelve problemas de forma, movimiento y localización y resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en estudiantes de secundaria en una institución educativa de Huancaraylla 2022.

Así mismo, como hipótesis general: H_1 : Existe relación directa y significativa entre uso del Software GeoGebra y el aprendizaje de matemática en estudiantes de secundaria en una institución educativa de Huancaraylla 2022. Mientras que en las hipótesis específicas comprobar si existe relación directa y significativa entre el uso del software GeoGebra y el desarrollo de las cuatro competencias expuestas en los estudiantes de secundaria de Huancaraylla 2022.

En cuanto a los antecedentes a nivel internacional destacan los siguientes:

Salas (2018) en su trabajo de investigación tuvo como objetivo analizar el impacto del servicio en la nube GeoGebra en la Unidad didáctica desigualdades lineales.

Investigación cuantitativa, de diseño cuasi experimental, trabajó con una muestra de 78 estudiantes de la Universidad La Salle Campus Ciudad de México, utilizando como instrumento para recabar datos el cuestionario. Dicho estudio concluye que actualmente las TIC van modificando la forma de planificar, organizar e implementar de las tareas educativas, siendo el GeoGebra en la nube un programa novedoso en el contexto educativo relacionado con el área de matemática, pues facilita en gran medida la asimilación sobre desigualdades lineales. Las apariciones de innumerables herramientas tecnológicas están cambiando las formas de enseñar por parte del docente, y de la misma manera en el aprendizaje del estudiante, pero para lograr con lo que se propone ambos agentes tienen que ser conscientes que vivimos en una era completamente digitalizada por tanto queda aprovechar el lado ventajoso de la tecnología para no perder tiempo.

Arteaga et al. (2019), en su trabajo de investigación cuyo objetivo fue describir el uso de la herramienta de GeoGebra en la educación secundaria básica para ver la relación entre conceptos matemáticos, entre los elementos geométricos con sus respectivas propiedades. La investigación se desarrolló en la Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez de Cuba, siguió un enfoque cualitativo, un diseño de teoría fundamentada, trabajando con una muestra de tipo documental y utilizando para recabar datos a la ficha bibliográfica. Los investigadores concluyen que el programa GeoGebra es un elemento que sirve de puente entre el estudiante y el conocimiento matemático, describiendo como un trío la actuación del estudiante, el software educativo GeoGebra y el conocimiento matemático, además aclaran que este maravilloso software no solo es una herramienta pedagógica que se utiliza para dar a conocer lo que uno ha aprendido, sino más bien para crear nuevos conocimientos bajo la orientación del educador. El Software GeoGebra es una herramienta mediadora que puede ser entendida también como facilitadora del aprendizaje de los estudiantes, el cual no promete que el estudiante si o si va lograr su aprendizaje, pero si el programa GeoGebra hará que su proceso de aprendizaje sea más interactiva y amena.

En esta misma línea se tiene a Mora (2020), quien en su investigación tuvo como objetivo evaluar los efectos al emplear GeoGebra para la enseñanza de la matemática en la resolución de problemas, razonamiento y comunicación matemática en estudiantes de Educación Superior. Esta investigación siguió el enfoque cuantitativo, de diseño pre experimental, trabajado con una muestra constituida por 16 estudiantes de la comunidad educativa “Santa Rosa” de la ciudad de Cuenca, Ecuador, utilizó como instrumento para el recojo de datos a la prueba. El investigador concluye que los malos resultados de aprendizaje de los estudiantes no se deben a los estudiantes ni la falta de los medios, sino más bien a la

falta de innovación en las aulas de clase con herramientas novedosas y dinámicas tal es el caso del Software GeoGebra. Es por ello que las escuelas que forma estudiantes deberían estar a la par con la tecnología y hacer uso de manera pertinente y eficaz en sus sesiones de clase, de la misma manera los docentes deben dejar de resistir la incorporación de las tecnologías en sus labores cotidianas.

En tanto, en lo que respecta a los estudios realizados a nivel nacional que anteceden a la presente destacan las siguientes:

Sevillanos (2022) en su investigación tuvo como objetivo determinar si el empleo del software GeoGebra afecta el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de forma movimiento y localización en estudiantes de secundaria de una institución educativa del Cusco 2022. El estudio fue de enfoque cuantitativo, de diseño cuasi experimental, trabajando con una muestra de 32 escolares, para recoger los datos de su investigación utilizó al cuestionario como instrumento. El investigador concluye; que la utilización del GeoGebra en las sesiones de clase del área de matemática dio mejores resultados en cuanto al logro de desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de forma movimiento y localización.

Apaza (2020), cuya investigación presentó como objetivo establecer la influencia de uso del software GeoGebra para lograr los aprendizajes en cuanto a la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los alumnos del tercer grado de educación secundaria de la institución educativa Paulo VI, del distrito de Paucarpata, región Arequipa, en el año académico 2019. Investigación de carácter cuantitativo, diseño cuasi experimental, tuvo a 36 estudiantes como muestra, para el recojo de datos hizo uso del registro de calificaciones. Arribó a la siguiente conclusión: luego de la puesta en práctica del programa GeoGebra en las sesiones de clase del área curricular de matemática se logró la influencia de manera significativa en el nivel de desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en los escolares del tercer grado de la institución educativa Paulo VI, de esta manera se ha contratado que existe una diferencia considerable en las medias de los alumnos que fueron antes y después de la puesta en práctica del programa GeoGebra.

Cumpa (2019), cuya investigación tuvo por objetivo determinar la relación que existe entre el uso del software GeoGebra en el tema de funciones y el rendimiento académico de los alumnos del quinto grado de secundaria del colegio Corazón de Jesús Pioneros de la Ciencia de Huacho, Lima. Estudio de enfoque cuantitativo, diseño descriptivo correlacional, tuvo como muestra de 44 estudiantes, utilizando como instrumento para

recabar datos de su investigación al cuestionario y registro de calificaciones. El investigador concluye que el uso del programa GeoGebra en las sesiones de clase se relaciona en gran parte con el rendimiento escolar de los escolares del quinto grado de educación secundaria del colegio Corazón de Jesús Pioneros de la Ciencia en el tema de funciones.

Hay muchos estudios que ponen de manifiesto que las incorporaciones de las herramientas tecnológicas hacen más significativo el aprendizaje de los escolares en las diversas áreas, permite que los estudiantes aprendan gran cantidad materias con motivación propia y en tal sentido mejoran su rendimiento académico.

Respecto a los fundamentos teóricos del software GeoGebra, se consideran los aportes de Rosas (2018) que define al software como un acumulado de programas relacionado a la informática, su función es dar órdenes al cómputo para que realice determinadas tareas en un sistema informático, el software engloba todas las aplicaciones informáticas citándose como ejemplo a los procesadores de texto (Word), las hojas de cálculo (Excel), Power Point, distintos editores de imágenes, de videos y entre otras, estas son desarrollados mediante lenguajes de programación, el software se clasifica principalmente en dos partes; el primero es el software del sistema, cuyo objetivo es permitir control al usuario de todas las aplicaciones necesarias desde el hardware que vienen a ser los componentes físicos y dan soporte a sistemas operativos tales como Windows en sus diferentes versiones, Linux, Mac Os X, pero no demos confundir con ello; el segundo es el software de aplicación, su tarea es realizar funciones específicas tal es el caso del Word, Excel, reproductores de audio y video, editores de imagen y video, los videojuegos, las aplicaciones de redes sociales (WhatsApp, Facebook. Twitter google chrome, adobe photoschop, entre otros).

Arteaga et al. (2019) ofrecen una definición al programa GeoGebra como una herramienta dinámica e interactiva para la matemática refiriéndose a la geometría, álgebra y cálculo, además agregan que elegir GeoGebra es sinónimo de tener un recurso tecnológico muy didáctico y que pueda ser usado como un recurso de ayuda en la acción de la enseñanza-aprendizaje, con las respectivas consideraciones del software, siendo ésta de libre acceso, manipulación sencilla, además de una de instalación automático e intuitivo, instalable en todas las plataformas o sistemas operativos, en la actualidad se cuenta de un GeoGebra en línea y GeoGebra para equipos móviles.

Las investigaciones de Antezana et al. (2020) describen al GeoGebra como un software libre, con licencia publica general y que permite cualquier uso con intensiones no comerciales, sus versiones están aptas para cualquier sistema operativo sean estas como el

Windows, Mac OS y GNU/Linux, los autores señalan que el GeoGebra se ejecuta en archivos continuos llamado archivo Java, almacenando cada construcción archivos de lenguaje marcado extensible (XML), es por ello que estos archivos son exportados como dibujos, imágenes o páginas web dinámicas denominadas applets.

Por su parte García (2014), considera que el GeoGebra es una herramienta tecnológica cuya finalidad aterriza en el momento del aprendizaje de la matemática y que debe ser considerado al momento de la planeación de una sesión de aprendizaje como material didáctico para el desarrollo de actividades de la clase, lo que quiere decir que el GeoGebra debe ser un recurso que todo maestro de matemática debe incluir al momento de su planificación ya sea a corto o largo plazo

De la misma manera González et al. (2017) definen al software GeoGebra como:

Una herramienta que ayuda en gran medida al desarrollo de los métodos de enseñanza-aprendizaje y la resolución de problemas académicos a través de valiosa información en aspectos representativos, lo que despierta el interés a la hora de aplicación de esta herramienta en la resolución de problemas por parte del estudiantado. (p. 14).

Con respecto a la historia del Software GeoGebra Arteaga et al. (2019) señalan, que fue pensado y desarrollado por Markus Hohenwarter a partir de su investigación de tesis para obtener el grado de Maestro, que fue presentado el año 2002 a la Universidad de Salzburgo, Austria. El objetivo inicial de Markus fue crear una calculadora gratis para abordar el campo del álgebra y la geometría haciendo uso de sistemas de cálculo simbólico. El creador era consciente en el valor inherente en estas herramientas para el proceso de la enseñanza de la matemática; sin embargo, para la mayor parte de los educadores, estos programas originales creadas por el autor les era difíciles de comprender en vista a la rigurosidad de su sistema, por esta razón los docentes no hacían uso, en aquel entonces los educadores daban importancia a las herramientas tecnológicas dinámicas debido a la poca complejidad que presentaban en su utilización y comprensión de su interfaz; este fue el motivo para idear GeoGebra, pues es así como nace este excelentísimo software, desde aquel entonces a pasos agigantados fue haciéndose conocer y logrando fama, dentro de poco aparecieron muchos voluntarios quienes fueron sumándose al proyecto y aportando con nuevas funcionalidades y recursos didácticos muy interactivos para docentes y estudiantes, paralelamente se tuvo que traducir el programa y su respectiva archivo a muchos lenguas, así fue aportando con nuevos usuarios a través de foros destinados para este fin. Actualmente, existe una sociedad de colaboradores conformados por maestros, estudiantes, investigadores, desarrolladores de software y otras personalidades motivadas en el proyecto

iniciada por Markus, que se encuentran en los diversos Institutos del GeoGebra y se unen entre ellos gracias al Instituto GeoGebra Internacional.

El GeoGebra ha pasado por innumerables versiones, la primera versión fue 1.0 lanzada en febrero del 2002 fue muy elemental, solo contaba con los elementos de vector, punto, ángulo y sección cónica, además solo estuvo en dos idiomas el inglés y el alemán, ésta versión fue la inspiración para las versiones sucesoras quienes de a poco fueron agregando elementos que se ajustaban a las necesidades del usuario, dos años más tarde en el año 2004 sale la versión 2.0 con la cual se podía realizar rectas y curvas. En marzo del 2009 sale la versión 3.0 en español y otros 38 idiomas con ello se podía elaborar polígonos regulares y calcular sus áreas y perímetros, además se podía insertar fórmulas Látex e imágenes. Unos tres meses después se lanza la versión 3.2 la función más resaltante fue del elemento de un compás con la cual permite elaborar círculos con solo darle dos puntos, en el 2011 sale la versión 4.0 aparece elementos nuevos como GeoGebra Prim para estudiantes de temprana edad, requiere de java 5, aparece también nuevos elementos como por ejemplo: aquello que sirve para analizar de datos, calcular probabilidades, así como para inspección de funciones, polígonos rígidos y entre otros, se podía trabajar desigualdades, logaritmos, ecuaciones implícitas y funciones. Las versiones 5.0 y sus seguidores fueron lanzados en el 2015 en adelante, pues nos permite realizar figuras en tres dimensiones, esta versión no solo fue utilizada en los primeros niveles de la educación, sino también en nivel universitario ya que por poseer 3D se pueden ver la construcción por ejemplo de una casa. La generación 6.0 y sus sucesores salieron a finales del 2017, siendo la última de la familia 6 la versión 6.0.609.0 que salió en octubre del 2020 en html5. Actualmente se trabaja el GeoGebra en línea con acceso a internet y en tabletas.

El software GeoGebra presenta diversas vistas que dinámicamente están emparentadas, esto quiere decir si se realiza alguna modificación en cualquiera de las vistas también ocurre cambios en las otras, a continuación, presentamos las siguientes vistas:

- i) Vista algebraica. En esta vista encontramos las representaciones algebraicas como las ecuaciones y las coordenadas, aquí también podemos ver el área de una figura que hemos representado en la vista grafica 2D.
- ii) Vista gráfica. Es la parte del programa donde podemos insertar diferentes figuras geométricas desde un punto hasta polígonos con la ayuda de los diferentes comandos, de la misma manera aquí aparece el gráfico de las diferentes funciones que podemos insertar en la barra de entrada.

- iii) Vista 3D. Es aquella parte donde se inserta objetos en tres dimensiones, por ejemplo, un prisma, cilindro, pirámide, entre otros.
- iv) Vista CAS. Es la vista destinada para realizar cálculos numéricos como por ejemplo operaciones básicas con fracciones u operaciones algebraicas.
- v) Vista hoja de cálculo. Es aquella parte destinada a la organización de datos estadísticos.

Entre las dimensiones que presenta la variable uso del Software GeoGebra según Hohenwarter (2018) destacan las siguientes:

- Dimensión 1. Uso de comandos y entorno en cálculo: su interface del software GeoGebra permite a los estudiantes digitar números enteros, trabajar con operadores, con números racionales, digitar porcentajes y trabajar fracciones obteniendo resultados numéricos.
- Dimensión 2. Uso de comandos y entorno en geometría: su interface del software GeoGebra posibilita a los estudiantes crear segmentos de recta, figuras y sólidos geométricos, así como crear polígonos regulares e irregulares y trabajar con ángulos.
- Dimensión 3. Uso de comandos y entorno en álgebra: su interface del software GeoGebra permite a los alumnos trabajar con funciones lineales y cuadráticas, así como desarrollar ejercicios de ecuaciones de primer y segundo grado.
- Dimensión 4. Uso de comandos y entorno en estadística: su interface del programa GeoGebra permite a los estudiantes crear tablas de frecuencias, gráficos de barras y circulares, así como calcular medidas de tendencia central y probabilidades.

Respecto a las bases teóricas de la segunda variable: aprendizaje de matemática, se tiene los siguientes fundamentos científicos:

Definitivamente dar una definición al aprendizaje no es nada sencillo, para ello recorrimos al estudio de Ormrod (2005) quien luego de haber analizado las diferentes escuelas psicologías llega a dar las con dos definiciones:

- “El aprendizaje es un cambio relativamente permanente en la conducta como resultado de la experiencia”, esta definición corresponde a los conductistas.
- “Un cambio relativamente permanente en las asociaciones o representaciones como resultado de la experiencia”, mientras esta corresponde a los cognitivistas.

Tomando como referencia las dos definiciones anteriores se asume como definición del aprendizaje al proceso permanente gracias al cual el ser humano modifica o va adquiriendo conocimientos, habilidades, destrezas o cambio de conducta como resultado de

la propia práctica de la interacción con otros sujetos u objetos, puede ser también a través del propio estudio sobre algún acontecimiento de su interés.

Por su parte Pérez (2021) considera al aprendizaje como un proceso por el cual los seres humanos obtenemos pericias en el momento de procesar una información ya sea por medio de estudios, la experiencia, la investigación o el raciocinio.

Es sabido que el aprendizaje es único en cada ser humano, cada uno tiene su ritmo y estilo de aprendizaje, reconocer estas cualidades facilitará al docente en su proceso de enseñanza y al estudiante en el momento de su aprendizaje.

Cabe señalar las principales características que presenta el aprendizaje:

- i. Por su naturaleza el aprendizaje necesita de dos aspectos: el primer un sujeto motivado a aprender de manera intrínseca o extrínseca, y el segundo un objeto de aprendizaje, en esta dualidad se requiere de la colaboración activa en la incorporación del conocimiento.
- ii. El sujeto para lograr el aprendizaje requiere de un trabajo mental, para conseguir al objeto que se desea conocer, se debe observar, analizar, sintetizar, comprender y debe contar de condiciones recomendables del entorno, esto quiere decir que el ambiente de aprendizaje debe ser libre de factores que distraen al sujeto que aprende.
- iii. El aprendizaje requiere de tiempo estipulado según el propósito de lo que se quiere aprender.
- iv. Los nuevos conocimientos se aprenderán mejor si se respetan el estilo y el ritmo de aprendizaje de los estudiantes, así como su inteligencia dominante de acuerdo a las inteligencias múltiples de Gardner.
- v. La nueva información será mejor asimilada si se respetan los estilos y ritmos de aprendizaje del sujeto que aprende, así como su inteligencia predominante teniendo en cuenta las inteligencias múltiples y las características de lo que se desea aprender.
- vi. El aprendizaje requiere de un tutor, quien se encargue de contribuir en las estrategias de aprender por parte del sujeto que aprende, así como en orientar, brindarle las herramientas necesarias para que el estudiante sea autónoma y consciente en su aprendizaje.
- vii. El aprendizaje implica la integración de nuevos contenidos, que pueden ser conceptos, actitudes o procedimientos en las estructuras cognitivas.
- viii. El objeto conocido y alcanzado debe ser puesto en una relación con otros saberes o conocimientos previos de tal manera que se logre un aprendizaje duradero y útil para dar solución a situaciones problemáticas de la vida real.

- ix. El conocimiento adquirido de manera significativa se instala en la memoria a largo plazo y se recupera fácilmente cuando se nos presenta situaciones similares o distintos al que ya habíamos resuelto.
- x. El aprendiz siempre debería estar dispuesto a evaluar si ha aprendido o no, a esto se le denomina metacognición, y a partir de ello saber si debe seguir construyendo su aprendizaje o si ya asimiló lo suficiente.

El objetivo de las teorías del aprendizaje se ciñe en describir los procesos o formas de cómo los únicos seres racionales aprenden. Sin duda muchos psicólogos y pedagogos dieron su aporte al respecto dando a conocer sus teorías desde diversos enfoques: conductista, cognitivista o constructivista, pues éstas sirven de apoyo para comprender, vaticinar y controlar mejor el comportamiento humano y a partir de ello elaborar estrategias de aprendizaje adecuados para que los sujetos accedan al conocimiento; sin embargo, estas teorías son relativas en el tiempo debido a que pueda encontrarse desfasadas u obsoletas con el transcurso del tiempo por lo que necesitan ser revisados constantemente.

Las teorías contemporáneas más importantes del aprendizaje son las que a continuación se consideran:

i) *Teoría de Jean Piaget*: Retomando los estudios de Saldarriaga et al. (2016) sobre la teoría de Piaget, destacan que “el desarrollo cognoscitivo es un proceso continuo en el cual la construcción de los esquemas mentales es elaborada a partir de los esquemas de la niñez, en un proceso de reconstrucción constante” (p. 131). Explican los mencionados autores que todo “esto ocurre en una serie de etapas, que se definen por el orden constante de sucesión y por la jerarquía de estructuras intelectuales que responden a un modo integrativo de evolución” (p. 131). En cada una de las referidas etapas “se produce una apropiación superior al anterior, y cada uno de ellos representa cambios tanto en lo cualitativo como en lo cuantitativo, que pueden ser observables por cualquier persona” (p. 131). Estos cambios conllevan a que las capacidades cognitivas sufran reestructuración. Estas etapas desarrollo que refiere Piaget son:

- Etapa sensorio - motriz (0-2 años de edad). Es la etapa que comienza cuando el niño nace y se caracteriza por la aparición de los reflejos, es aquí donde el niño construye su primera estructura mental a partir de su intercambio con los objetos de su realidad.
- Etapa o periodo pre operacional (2 a 7 años de edad). Es una etapa en la que como una de las características del niño es el egocentrismo basado en las

palabras mí, mío, yo; también es la etapa del desarrollo del lenguaje y el razonamiento simbólico (imitaciones), cuya etapa en la que el niño no determina los diferentes puntos de vista.

- Etapa o periodo de las operaciones concretas (7 a 12 años de edad). En esta fase el sujeto ya es capaz de hacer uso de las operaciones lógicas para la resolución de problemas, también es idóneo en la clasificación de objetos según las características, brinda generalizaciones atinadas y desarrolla la capacidad de conservar la cantidad por más que se cambie de forma.
- Etapa o periodo de las operaciones formales (de 12 años hasta la madurez). En este periodo a el sujeto se encuentra capacitado para realizar un pensamiento más racional, así como intuitivo, las operaciones mentales surgidas en etapas anteriores se organizan en un sistema más complejo de representaciones lógicas y abstractas. Los estudios ponen en manifiesto que esta última etapa del desarrollo no es lograda por todos los adultos, pero si es algo que caracteriza a los científicos.

ii. *Teoría de David Ausubel*: Da a conocer que el aprendizaje del aprendiz va depender de los conocimientos o saberes previos que tiene el estudiante llamado “estructura cognitiva previa” y esto lo relaciona con la nueva información para generar un aprendizaje significativo, cabe precisar que la “estructura cognitiva”, es el acumulado de conceptos, ideas e inclusive creencias que un sujeto tiene sobre algún campo del conocimiento.

Para Zapata (2015) quien toma el planteamiento de Ausubel y se refiere al aprendizaje significativo, para que se dé tal hecho “el nuevo contenido de aprendizaje se debe articular en su estructura cognitiva previa, que alcance significatividad. El aprendiz incorpora así lo aprendido al conocimiento que ya posee y lo transforma en un nuevo conocimiento” (p. 76), en tal sentido va incrementado su capacidad de aplicarlo a otras situaciones nuevas.

A partir de la teoría de Ausubel se delibera dos aspectos importantes para que el aprendizaje sea significativo; la primera se refiere al material, pues esta debe ser potencialmente significativo, guardar relación voluntaria y sustancialmente con el interés de aprendizaje del sujeto, la segunda se refiere a la disposición que debe tener el estudiante para que ocurra el aprendizaje significativo, debe tomar la decisión de emparejar de manera sustantiva la nueva información con lo existente en su estructura cognitiva, dejando de lado lo literal.

iii. *Teoría de Lev Vygotsky*: La enseñanza debe puntar fundamentalmente no en lo que estudiante sabe o conoce, tampoco a los comportamientos que ya domina, sino más bien debe enfocarse en aquello que desconoce, no realiza o no domina satisfactoriamente. Esto significa que debe ser permanentemente desafiante o retador, que pongan a las y los estudiantes ante situaciones problemáticas que requieran de la voluntad y esfuerzo para solucionarlo con comprensión y desenvolvimiento perseverante; además pone énfasis en que la enseñanza y el desarrollo cognitivo son el resultado de las actividades que realizan los escolares en relación con el contexto (Chavales, 2001).

Bajo esta idea cabe precisar que la teoría de Vygotsky tiene en cuenta a la zona de desarrollo próximo (ZDP) concibiendo como el trecho que hay entre el nivel real de desarrollo, formado por la solución sin ayuda de las situaciones problemáticas que se le presenta al estudiante y el nivel del desarrollo potencial, comprendido como aquello en la que para su solución de problemas se requiere de la guía de un experimentado o en colaboración de otros compañeros más listos, cabe precisar que justamente ese problema o situación en la que el estudiante se bloqueó por sí solo y necesita el apoyo de un adulto debe ser desafiante, retador y debe ser nuevo para el estudiante, en tal sentido se está verificando lo expuesto en el párrafo anterior.

iv. *Teoría de Jerome Bruner*: Se gesta en contraposición a la teoría tradicional del aprendizaje de los conductistas, pues para Bruner el estudiantado debe ser considerado como el actor principal del dúo de la enseñanza y aprendizaje, aquel que es el constructor de su propio aprendizaje en base a su actuación, aclara que el estudiante posee de esquemas mentales, los cuales se activan a través de la interacción con el medio o la realidad, en tal sentido avanza en este proceso agregando información nueva en las categorías ya existentes o en nuevas categorías.

Sin duda, el aprendizaje por descubrimiento tiene por finalidad a que los estudiantes descubran de manera interactiva y a su cuenta de cómo funcionan las cosas en su contexto. Va dirigido en el sujeto que aprende a enriquecer el desarrollo de sus capacidades, habilidades y destrezas cuya finalidad es lograr la locución verbal y escrita, así como la solución de problemas de su entorno, la imaginación, la representación cognitiva, y la flexibilidad mental en el sujeto que aprende.

Para analizar brevemente los factores que intermedian en el aprendizaje recurrimos al estudio realizado por Cornejo y Redondo (2007), quienes toman en cuenta diversas

variables. El primero a tener en cuenta es el hogar y el entorno familiar visto desde dos factores; dentro de los factores estructurales tenemos como determinantes para el aprendizaje el nivel socio económico del estudiante, la formación educativa de los padres, la alimentación y la salud que recibieron en la primera infancia, asimismo el paso por la educación inicial, y los recursos educativos del hogar entendida como los libros, herramientas tecnológicas u otros materiales que motive al aprendizaje; dentro de los factores no estructurales pero no menos importantes son los intereses educacionales y deseos laborales de los padres y otros integrantes de la familia respecto a los hijos, quienes se encuentran en edad escolar, asimismo repercute el clima afectivo entre los integrantes del hogar, las prácticas de estimulación temprana. Otro de los agentes tenidos en cuenta es la comunidad de origen de los estudiantes que guarda relación con la pobreza del barrio, la presencia de la violencia vivida en el seno familiar y el índice de trabajo infantil para la supervivencia.

En relación a lo anunciado por los autores se piensa que el factor mencionado es comprobable en la mayoría de los estudiantes que se ha visto durante la práctica docente; sin embargo, es importantísimo tener en cuenta otros factores no estructurales y las más significativas en el momento del aprendizaje; el factor profesor, el factor estudiante y el factor conocimiento. Respecto al factor profesor se debe tener en cuenta la idoneidad para la enseñanza, la gestión y acompañamiento de calidad durante el proceso de aprendizaje, organización de equipos de trabajo, uso de estrategias y métodos pedagógicos que motiven el aprendizaje y finalmente la evaluación del estudiantado. En lo que refiere al factor estudiante se considera la edad óptima para iniciar un determinado aprendizaje, los factores psicológicos que cada estudiante lleva para procesar la información y tiene que ver de cuan motivado se encuentra para aprender. El factor conocimiento que tiene que ver con lo que se va aprender, si ésta despierta o no el interés de aprender por parte del estudiante (Federación de enseñanza de CC. OO de Andalucía, 2009).

Entre las dimensiones que presenta la variable Aprendizaje de la matemática según el Ministerio de Educación (2017) destacan las siguientes:

- Dimensión 1. Resuelve problemas de cantidad: Esta dimensión requiere que el educando construya y comprenda las ideas de cantidad, número, los distintos sistemas numéricos con sus respectivos operaciones y características para responder o sugerir nuevas cuestiones. Además, el alumno interpreta esta información en el contexto de la situación y la emplea para representar o reproducir las conexiones entre hechos y circunstancias. Además, requiere determinar si la respuesta buscada

pretende una estimación o un cálculo preciso, y elegir las formas, los procesos, las unidades de medida y los recursos adecuados. Para resolver una situación problemática se recurre al razonamiento lógico cuando el alumno establece comparaciones, explica mediante analogías o infiere cualidades a partir de casos o ejemplos concretos.

- Dimensión 2. Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio: Esta dimensión implica en el educando la caracterización de equivalencias y la generalización de regularidades a través de ciertas reglas que va descubriendo, también implica el cambio de una magnitud a otra valiéndose de reglas generales con la intención de encontrar valores desconocidos haciendo predicciones sobre la actuación de un fenómeno para ello usa el planteo de ecuaciones, inecuaciones y funciones a través de estrategias, procedimientos y propiedades de las expresiones algebraicas.
- Dimensión 3. Resuelve problemas de forma, movimiento y localización: Esta dimensión implica que el educando logre orientarse en el espacio y desde ahí representar la posesión y movimiento de los cuerpos de su entorno como también de sí mismo. También implica que el estudiante sepa realizar mediciones tanto directas como indirectas de áreas, perímetro, volumen, entre otros; por último, implica que el estudiante sepa diseñar objetos, planos, mapas, maquetas haciendo uso de instrumentos de medición, procedimientos y estrategias de construcción.
- Dimensión 4. Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre: Esta dimensión implica que el educando logre analizar datos sobre un asunto de interés, que posteriormente sea utilizado para tomar decisiones, así como elaborar predicciones razonadas y conclusiones fundamentadas, para ello el alumno recoge, organiza y representa datos que luego le servirán para analizar, interpretar e inferir el comportamiento determinístico o aleatorio de una situación de su contexto, hace uso de medidas estadística y de probabilidades.

El paradigma que fundamenta la presente investigación es el positivismo o cuantitativo debido a que busca descubrir y explicar las leyes de los fenómenos de manera cuantitativa a través del uso de instrumentos y técnicas de recojo de datos, además de ello como señala Martínez, citado por Miranda y Ortiz (2020) quienes consideran 3 momentos para el desarrollo del método positivista: el primero consiste en la construcción del objeto de estudio que comprende la formulación del problema; el segundo está relacionado con el diseño metodológico de la investigación y como parte de ello se escogen las técnicas e

instrumentos de recolección de datos, el tercero tiene que ver con la presentación y discusión de resultados, en tal sentido el presente trabajo cumple con lo señalado.

II. METODOLOGÍA

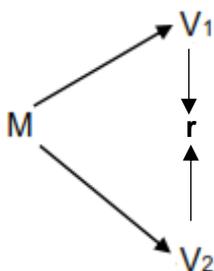
2.1. Enfoque, tipo

La investigación se realizó según el enfoque cuantitativo debido a que los resultados obtenidos se elaboraron mediante mediciones numéricas, así como a través del análisis estadístico (Hernández et al. 2016).

El tipo de investigación fue básica, pura o fundamental, en vista de que el objetivo es la indagación de nuevos conocimientos, principios y leyes científicas en la aplicación y dominio de la herramienta GeoGebra tanto en alumnos y educadores (Sánchez et al. 2018).

2.2. Diseño del estudio

El diseño considerado ha sido no experimental descriptivo correlacional de corte transversal. Las investigaciones correlacionales tienen como fin principal establecer y explicar la relación que se da entre las variables de estudio (Hernández, et al. 2014). Este tipo de diseño se conoce con el siguiente diagrama.



Donde:

M: Estudiantes de primer y segundo grado de la I.E. Felipe Guamán Poma de Ayala

V₁: Uso del Software GeoGebra

V₂: Aprendizaje de matemática

r: Relación entre la variable 1 y la variable 2.

2.3. Población, muestra y muestreo

Población

59 estudiantes del nivel secundaria de la Institución Educativa Felipe Guamán Poma de Ayala de Huancarylla, 2022 conformaron a la población de la presente investigación.

Tabla 1

Población de estudiantes de la I.E. Felipe Guamán Poma de Ayala de Huancaraylla, 2022.

Grados	Número de estudiantes	Mujeres	Varones
1°	10	5	5
2°	11	6	5
3°	12	5	7
4°	17	8	9
5°	9	5	4
Total	59		

Nota. Nómina de matrícula 2022

Muestra

La muestra de la presente investigación estuvo constituida por 21 estudiantes del VI ciclo de EBR; 10 de primer y 11 de segundo grado del nivel secundaria de la I.E. Felipe Guamán Poma de Ayala de Huancaraylla, 2022.

Tabla 2

Muestra de estudiantes de la I.E. Felipe Guamán Poma de Ayala de Huancaraylla, 2022.

Grados	Número de estudiantes	Mujeres	Varones
1°	10	5	5
2°	11	6	5
Total	21		

Nota. Nómina de matrícula 2022

Muestreo

Para tal proceso se manejó el muestreo no probabilístico de tipo intencional o por conveniencia. Ñaupas et al. (2017) consideran como un proceso en la que el investigador selecciona la muestra más conveniente según sus propios criterios e intereses. En este caso el criterio utilizado fue seleccionar a los estudiantes de primero y de segundo grado de educación secundaria por pertenecer al VI ciclo de educación básica regular.

2.4. Técnicas e instrumentos de recojo de datos

Se conoce con el nombre de técnicas de investigación a los diferentes instrumentos y medios que se utilizan con la finalidad de obtener datos para un determinado objeto de estudio, teniendo en consideración los aportes de Sánchez

et al. (2018), las técnicas de investigación “son procedimientos específicos que se utilizan en determinadas áreas de la ciencia para la obtención de datos. Las técnicas de investigación se engloban dentro de un método” (p. 120); por su parte, un instrumento es la herramienta que forma parte de la técnica y sirve para la recolección de datos

Según Baena (2017) “los instrumentos son los apoyos que se tienen para que las técnicas cumplan su propósito” (p. 68). El cuestionario es un instrumento de recolección de datos ya sea cualitativos o cuantitativos, consiste en formular una serie de preguntas coherentes, secuenciadas y bien organizadas, además lleva una instrucción para su ejecución.

Como instrumentos para la recopilación de datos de la variable 1, se utilizó la lista de cotejo, en cambio para recolectar datos sobre la variable 2, se utilizó el cuestionario llamado también prueba escrita.

Para la validación de los instrumentos se ha solicitado la evaluación de la misma a través de tres expertos en investigación, quienes luego de un análisis minucioso de cada ítem dieron como validado dichos instrumentos.

Para determinar la confiabilidad de los instrumentos se ha utilizado la KR-20 de Kuder Richardson.

2.5. Técnicas de procesamiento y análisis de la información

Para el procesamiento y análisis de la información se ha hecho uso el programa estadístico SPSS en su versión 26. La prueba de hipótesis se realizó a través de la correlación de Spearman y la prueba de normalidad se realizó a través de Shapiro-Wilk.

2.6. Aspectos éticos en investigación

Un trabajo de investigación de naturaleza científica busca la veracidad de los hechos en base a evidencias, principios y valores que puedan conducir a resultados éticos, confiables y que le den sustento para su estudio. Durante el trabajo de investigación se utilizó diversos tipos de fuentes los cuales fueron confirmados para atender a la necesidad de veracidad que esta investigación requiere, en tal sentido se puede comprobar el carácter científico y de honestidad por parte del autor, además mencionar que en todo momento se respetó la autoría de otros investigadores.

III. RESULTADOS

3.1. Análisis descriptivo de las variables y dimensiones

A partir de los problemas específicos de diagnóstico se elaboraron las siguientes tablas teniendo en cuenta la variable 1 y la variable 2.

Tabla 3

Nivel de conocimiento de uso del software GeoGebra en los estudiantes en una I.E. de Huancaraylla, 2022

Variable	Niveles	N.º	%
V ₁ . Uso del Software GeoGebra	Logrado	0	0.0%
	En proceso	7	33.3%
	En inicio	14	66.7%
Total		21	100.0%

Nota. Lista de cotejo para evaluar el nivel de conocimiento del uso del GeoGebra

Interpretación. De acuerdo a la tabla de diagnóstico 3 se observa que el 66.7% del estudiantado se ubican en el nivel de inicio en cuanto al conocimiento del uso del software GeoGebra, seguido por un 33.3% que se ubican en un nivel de conocimiento en proceso y finalmente un 0.0% del estudiantado tienen un conocimiento logrado.

Tabla 4

Nivel de logro de aprendizaje de matemática en los estudiantes en una I.E. de Huancaraylla, 2022

Variable	Niveles	N.º	%
V ₂ . Aprendizaje de la matemática	Logrado	3	14.3%
	En proceso	6	28.6%
	En inicio	12	57.1%
Total		21	100.0%

Nota. Lista de cotejo para evaluar el nivel de logro de aprendizaje de matemática

Interpretación. De acuerdo a la tabla de diagnóstico 4 se observa que el 57.1% del estudiantado se ubican en el nivel de inicio en cuanto al nivel de logro de aprendizaje de matemática, seguido por un 28.6% que se encuentran en un nivel de logro de aprendizaje en proceso y finalmente un reducido porcentaje de 14.3% de los estudiantes tienen un nivel logrado o logro esperado.

De la misma manera se elaboraron las siguientes tablas en relación de las variables 1 y 2 con sus respectivas dimensiones.

V1. Uso del Software GeoGebra

Para su evaluación de la variable uso del software GeoGebra, se elaboraron las siguientes tablas:

Tabla 5

Uso del Software GeoGebra y dimensiones en estudiantes en una I.E. de Huancaraylla, 2022.

Variable y dimensiones	Niveles	N.º	%
V1. Uso del Software GeoGebra	Logrado	5	23.8%
	En proceso	12	57.1%
	En inicio	4	19.1%
	Total	21	100.0%
D1. Uso de comandos y entorno en Cálculo	Logrado	7	33.3%
	En proceso	12	57.2%
	En inicio	2	9.5%
	Total	21	100.0%
D2. Uso de comandos y entorno en Geometría	Logrado	8	38.1%
	En proceso	9	42.9%
	En inicio	4	19.0%
	Total	21	100.0%
D3. Uso de comandos y entorno en Álgebra	Logrado	6	28.6%
	En proceso	14	66.7%
	En inicio	1	4.7%
	Total	21	100.0%
D4. Uso de comandos y entorno en Estadística.	Logrado	5	23.8%
	En proceso	12	57.1%
	En inicio	4	19.1%
	Total	21	100.0%

Nota. Lista de cotejo para evaluar el uso del GeoGebra

Interpretación. De acuerdo a la tabla 5 se observa: un 57.1% del estudiantado tienen un nivel en proceso al usar el Software GeoGebra, seguido por un nivel de logrado con un 23.8% y una mínima parte se ubica en un nivel de inicio con 19.1%; igual situación ocurrió al analizar las dimensiones, destacando que los estudiantes tienen un mayor porcentaje de logro en uso de comandos y entorno en Geometría, seguido por cálculo, álgebra y estadística.

V₂. Aprendizaje de matemática

Para su evaluación de la variable el aprendizaje de matemática, se elaboraron las siguientes tablas:

Tabla 6

Aprendizaje de matemática y sus dimensiones en estudiantes en una I.E. de Huancaraylla, 2022.

Variable y dimensiones	Niv		
	eles	N.º	%
V ₂ . Aprendizaje de matemática	Logrado	6	28.5%
	En proceso	11	52.4%
	En inicio	4	19.1%
	Total	21	100.0%
D1. Resuelve problemas de cantidad	Logrado	9	42.9%
	En proceso	11	52.4%
	En inicio	1	4.7%
	Total	21	100.0%
D2. Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	Logrado	7	33.3%
	En proceso	11	52.4%
	En inicio	3	14.3%
	Total	21	100.0%
D3. Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	Logrado	8	38.1%
	En proceso	10	47.6%
	En inicio	3	14.3%
	Total	21	100.0%
D4. Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	Logrado	5	23.8%
	En proceso	12	57.1%
	En inicio	4	19.1%
	Total	20	100.0%

Nota. Cuestionario para evaluar el aprendizaje de matemática

Interpretación. Según la tabla 6 se observa que un 52.4% del alumnado tienen un nivel en proceso en aprendizaje de matemática, seguido por un nivel de logrado con un 28.5% y una mínima parte se ubica en un nivel de inicio con 19.1%; igual situación ocurrió al analizar las dimensiones, destacando que los estudiantes tienen un mayor porcentaje de logro en resolver problemas de cantidad, seguido por resolver problemas de forma; problemas de regularidad y finalmente los problemas de gestión de datos.

3.2. Prueba de normalidad

Tabla 7

Prueba de Shapiro-Wilk para la variable uso del software GeoGebra

Variable y dimensiones	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
V1. Uso del Software GeoGebra	,920	21	,087
D1. Uso de comandos y entorno en Cálculo	,930	21	,135
D2. Uso de comandos y entorno en Geometría	,823	21	,002
D3. Uso de comandos y entorno en Algebra	,917	21	,075
D4. Uso de comandos y entorno en Estadística	,822	21	,001

Nota. Software SPSS versión 26

Tabla 8

Prueba de Shapiro-Wilk para la variable aprendizaje de la matemática

Variable y dimensiones	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
V2. Aprendizaje de matemática	,976	21	,857
D1. Resuelve problemas de cantidad	,849	21	,004
D2. Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	,921	21	,089
D3. Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	,910	21	,054
D4. Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	,916	21	,072

Interpretación. De acuerdo a la tabla 7 y 8, se visualiza la prueba de normalidad de los datos a través del uso de Shapiro-Wilk la cual se usa hasta con una muestra menor o igual a 50 elementos, siendo la presente muestra de 21 alumnos se considera esta

prueba de bondad de ajuste para determinar la normalidad de los datos, obteniendo así que en la columna de significación asintótica (bilateral) hay valores numéricos menores a 0.05 (5%), lo que significa que la distribución de los datos no sigue un comportamiento de distribución normal, por tanto requiere la aplicación de coeficiente de correlación de Spearman(r_s) y determinar si las variables se correlacionan de manera significativa.

3.3. Pruebas de hipótesis

Tabla 9

Prueba de hipótesis estadísticas de la relación entre la variable 1 y la variable 2 en la I.E. de Huancaraylla, 2022.

V ₁ CON V ₂	Estudiantes		
	r_s	p	Sig.
Uso del software GeoGebra			
CON	.950	0.000	S
Aprendizaje de Matemática.			

Nota. r_s = Coeficiente de correlación de Spearman, p = Probabilidad, Sig. = Significancia.

Interpretación. En los sujetos estudiados, a la hora de analizar la correlación entre las variables Uso del software GeoGebra con aprendizaje de matemática se encontró una relación de 0.950, la misma que es altamente significativa debido a que la probabilidad es menor al 1% ($p < 0.01$), en ese sentido se probó la hipótesis general.

Tabla 10

Prueba de hipótesis estadísticas de la relación entre la variable 1 y la dimensión 1 en la I.E. de Huancaraylla, 2022.

V ₁ CON D ₁	Estudiantes		
	r_s	p	Sig.
Uso del software GeoGebra			
CON	0.891	0.000	S
Resuelve problemas de cantidad.			

Nota. r_s = Coeficiente de correlación de Spearman, p = Probabilidad, Sig. = Significancia.

Interpretación. En los encuestados, a la hora de analizar la correlación entre la variable uso del software GeoGebra con la dimensión resuelve problemas de cantidad

se halló una relación de 0.891, la misma que es altamente significativa debido a que la probabilidad es menor a 1% ($p < 0.01$), en ese sentido se probó la hipótesis general.

Tabla 11

Prueba de hipótesis estadísticas de la relación entre la variable 1 y la dimensión 2 en la I.E. de Huancaraylla, 2022.

V ₁ CON D ₂	Estudiantes		
	r_s	p	Sig.
Uso del software GeoGebra			
CON	0.932	0.000	S
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.			

Nota. r_s = Coeficiente de correlación de Spearman, p = Probabilidad, Sig. = Significancia.

Interpretación. En los encuestados, a la hora de analizar la correlación entre la variable uso del software GeoGebra con la dimensión resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio se encontró una relación de 0.932, la misma que es altamente significativa debido a la probabilidad en menor a 1% ($p < 0.01$), probando así la hipótesis específica dos.

Tabla 12

Prueba de hipótesis estadísticas de la relación entre la variable 1 y la dimensión 3 en la I.E. de Huancaraylla, 2022.

V ₁ CON D ₁	Estudiantes		
	r_s	p	Sig.
Uso del software GeoGebra			
CON	0.877	0.000	S
Resuelve problemas de forma, movimiento y localización			

Nota. r_s = Coeficiente de correlación de Spearman, p = Probabilidad, Sig. = Significancia

Interpretación. En los sujetos estudiados, a la hora analizar la correlación entre la variable uso del software GeoGebra con la dimensión resuelve problemas de forma, movimiento y localización se encontró una relación de 0.877, la misma que es

altamente significativa debido a que es menor a 1% ($p < 0.01$), probando así la hipótesis específica tres.

Tabla 13

Prueba de hipótesis estadísticas de la relación entre la variable 1 y la dimensión 4 en la I.E. de Huancaraylla, 2022.

V ₁ CON D ₁	Estudiantes		
	r_s	p	Sig.
Uso del software GeoGebra			
CON	0.926	0.000	S
Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre			

Nota. r_s = Coeficiente de correlación de Spearman, p = Probabilidad, Sig. = Significancia.

Interpretación: En los encuestados, a la hora de analizar la correlación entre la variable uso del software GeoGebra con la dimensión resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre se encontró una relación de 0.926, la misma que es altamente significativa debido a que la probabilidad es menor a 1% ($p < 0.01$), probando así la hipótesis específica cuatro.

IV. DISCUSIÓN

Según los resultados al cual hemos arribado. encontramos que el uso del software GeoGebra y el aprendizaje de matemática se encuentran relacionadas; tal como se demuestra en este trabajo de investigación luego de haber sometido al análisis estadístico aplicando la prueba estadística de correlación denominada el Coeficiente de Spearman, todo ello luego de haber realizado la prueba de normalidad a través de la prueba de Shapiro Wilk, se discuten los resultados según el orden de los objetivos establecidos en el presente estudio:

El uso del software GeoGebra y el aprendizaje de matemática tienen una relación positiva muy alta del orden 0.950 y respecto al análisis de contrastación de hipótesis hallamos que hay una relación significativa debido a que la probabilidad es menor a 5% ($p < 0,05$). Estos resultados coinciden con Salas (2018), quien considera al GeoGebra como un programa novedoso en el contexto educativo relacionado con el área de matemática, pues facilita en gran medida la asimilación sobre desigualdades lineales, ayudando a los estudiantes el aprendizaje del área de matemática al permitir que partan de la visualización y la manipulación de datos, haciendo más dinámico el proceso de aprendizaje-enseñanza, en ese sentido despierta el interés en el estudiantado.

Al realizar el análisis respecto a la relación de la variable uso del software GeoGebra con la dimensión resuelve problemas de cantidad, también hallamos una relación positiva alta del orden 0.891. Este resultado coincide con Arteaga et al. (2019), destacando la importancia de esta herramienta tecnológica como elemento mediador para aprender matemáticas, por ejemplo, GeoGebra puede coadyuvar a los escolares a entender mejor los conceptos matemáticos como: la fracción, la razón y la proporción, es decir involucra al estudiante en la medición y la comparación de cantidades numéricas, ya sea en términos de cantidad absoluta o relativa.

Estos resultados se comprenden considerando lo planteado por García (2014) para quién el uso del software GeoGebra se constituye en una herramienta tecnológica y material didáctico fundamental para el aprendizaje de la matemática. Por lo que su utilización exige por parte del docente una previa planeación, lo cual debe quedar plasmado en el diseño de su sesión de aprendizaje. En el caso de su utilización para resolver problemas de cantidad va a permitir a los estudiantes en el desarrollo de la sesión de clase guiados por el profesor, trabajar con números enteros y racionales, con operadores y desarrollar ejercicios de porcentajes, así como de fracciones.

En la relación de la variable uso del software GeoGebra con la dimensión resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, hallamos una relación positiva muy alta del orden 0.932. Este resultado coincide con Mora (2020) quien en su investigación encontró que el uso del software GeoGebra en la regularidad equivalencia y cambio, encontrando que en la regularidad pudo ayudar a los estudiantes a identificar patrones y relaciones entre objetos geométricos y numéricos según los datos, en la equivalencia pudo ayudar a los estudiantes a trazar las figuras y comparar sus propiedades para determinar así la equivalencia o no, en la resolución de problemas de cambio GeoGebra puede ayudar a los estudiantes a graficar la función y calcular la tasa de cambio en diferentes puntos en los objetos geométricos y numéricos.

Los aportes de González et al. (2017) explican los resultados obtenidos, quien considera al software GeoGebra como una herramienta que contribuye en gran medida a la mejora de los métodos de enseñanza-aprendizaje y la resolución de problemas académicos a través de valiosa información en aspectos representativos, lo que despierta el interés a la hora de aplicación de esta herramienta en la resolución de problemas por parte del estudiantado. En este sentido los estudiantes guiados por el docente utilizan el GeoGebra en su vista algebraica.

En la relación de la variable uso del software GeoGebra con la dimensión resuelve problemas de forma, movimiento y localización, la relación encontrada es positiva alta del orden 0.877. Este resultado coincide con la investigación de Apaza (2020) debido a que en su investigación su población de estudio logró influenciar de manera significativa en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, describiendo en la forma las propiedades y características de los objetos geométricos, como los ángulos, las líneas, los polígonos, los círculos y las esferas, comprendiendo la simetría, la congruencia y la semejanza de los objetos; en el movimiento los estudiantes comprenden los elementos de los objetos en el espacio, como la distancia, la velocidad, la aceleración y la trayectoria, comprendiendo las transformaciones geométricas, como las rotaciones, las traslaciones y las reflexiones y en la localización los estudiantes lograron aplicar y comprender conceptos relacionados con la posición y la orientación entre los objetos y sus posiciones en el plano cartesiano.

Estos resultados se explican según lo planteado por Hohenwarter (2018) quien creó el software GeoGebra considerándolo una herramienta digital importante para trabajar la geometría de manera didáctica y dinámica usando un cálculo simbólico. Las versiones 5.0 del GeoGebra permite realizar figuras en tres dimensiones. En este sentido los estudiantes

orientados por el docente, haciendo uso del internet y utilizando sus tabletas y ordenadores hacen uso del software GeoGebra para trabajar con ángulos, polígonos, rectas y sólidos geométricos.

La relación de la variable uso del software GeoGebra con la dimensión resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, se encuentra una relación positiva muy alta del orden 0.877. Este resultado coincide con la investigación de Rosas (2018) debido a que demuestra que su software es capaz de proporcionar diversas funciones y herramientas como crear, manipular, almacenar y analizar tablas; asimismo proporciona herramientas para calcular errores y desviaciones estándar, y visualizar los datos en gráficos que permiten evaluar la precisión y exactitud de los datos lo que permite así que los alumnos mejoren sus habilidades y destrezas matemáticas.

Estos resultados se comprenden considerando lo planteado por Pérez (2021) para quien el aprendizaje es un proceso por el cual el ser humano obtiene pericias en el momento de procesar una información, incorporando en su estructura cognoscitiva conocimientos, así como desarrolla sus competencias, capacidades y habilidades. En este sentido el uso del software GeoGebra le permite al estudiante desarrollar la dimensión resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre la cual según el Ministerio de Educación (2017) se constituye en la capacidad del estudiante para manejar situaciones aleatorias, tomar decisiones, elaborar predicciones a partir del manejo de medidas estadísticas y probabilísticas.

V. CONCLUSIONES

1. El nivel de conocimiento de uso del software GeoGebra en los estudiantes de secundaria en una I.E. de Huancaraylla 2022 antes del estudio fue precario en vista que el mayor porcentaje se encontraba en inicio.
2. El Nivel de logro de aprendizaje de matemática en los estudiantes de secundaria en una I.E. de Huancaraylla 2022 antes del estudio fue deficiente debido a que el mayor porcentaje de ellos se ubicaban en el nivel de logro inicio.
3. Existe relación altamente significativa entre la variable 1 y la variable 2 en estudiantes de secundaria en una I.E. de Huancaraylla 2022, puesto que se ha llegado a demostrar a través de prueba de hipótesis de correlación entre dichas variables ($r_s = 0.950$; $p < 0.01$).
4. Existe relación altamente significativa entre la variable 1 y la dimensión 2 en estudiantes de secundaria en una I.E. de Huancaraylla 2022, puesto que se ha llegado a demostrar a través de la prueba de hipótesis de correlación ($r_s = 0.891$; $p < 0.01$).
5. Existe relación altamente significativa entre la variable 1 y la dimensión 2 en estudiantes de secundaria en una I.E. de Huancaraylla 2022, puesto que se ha llegado a demostrar a través prueba de hipótesis de correlación ($r_s = 0.932$; $p < 0.01$).
6. Existe relación altamente significativa entre la variable 1 y la dimensión 3 en estudiantes de secundaria en una I.E. de Huancaraylla 2022, puesto que se ha llegado a demostrar a través prueba de hipótesis de correlación ($r_s = 0.877$; $p < 0.01$).
7. Existe relación altamente significativa entre la variable 1 y la dimensión 4 en estudiantes de secundaria en una I.E. de Huancaraylla 2022, puesto que se ha llegado a demostrar a través prueba de hipótesis de correlación ($r_s = 0.926$; $p < 0.01$).

VI. RECOMENDACIONES

1. Con respecto a la relación entre las variables en estudio, es necesario que los directivos o el comité de gestión pedagógica de la I.E. Felipe Guamán Poma de Ayala de Huancaraylla realicen capacitaciones a los maestros involucrados en la enseñanza del área de matemática para que hagan uso del software durante el desarrollo de la sesión de aprendizaje.
2. Con respecto a la relación entre variable 1 y la dimensión 1, es necesario los diferentes docentes involucrados en el área de matemáticas de la I.E. Felipe Guamán Poma de Ayala de Huancaraylla hagan uso del presente Software debido a que permite en los estudiantes de manera visual e interactiva crear relaciones entre objetos y conceptos matemáticos entendiendo mejor los conceptos abstractos y complejos.
3. Con respecto a la relación entre la variable 1 y la dimensión 2, es necesario que los docentes de la I.E. Felipe Guamán Poma de Ayala de Huancaraylla permitan que los estudiantes exploren patrones y regularidades, comparen objetos geométricos y numéricos, analizar cambios en funciones con sus respectivos gráficos geométricos y proporcionar la retroalimentación y apoyo para el adecuado uso del Software.
4. Con respecto a la relación entre la variable 1 y la dimensión 3, es necesario que los estudiantes de la I.E. Felipe Guamán Poma de Ayala de Huancaraylla guiados por sus profesores creen animaciones tanto bidimensionales como tridimensionales de manera interactiva que les ayuden a visualizar los conceptos geométricos de manera vivencial.
5. Con respecto a la relación entre la variable 1 y la dimensión 4, es necesario que los maestros y estudiantes de la I.E. Felipe Guamán Poma de Ayala de Huancaraylla hagan uso de los comandos que ofrece GeoGebra para procesar y organizar datos, así como para el cálculo de probabilidades de manera interactiva.
6. Las aulas de innovación pedagógica (AIP) de la I.E. Felipe Guamán Poma de Ayala de Huancaraylla deben contar con los elementos necesarios para hacer uso de esta tecnología.
7. Quienes decidan en el futuro seguir la carrera de docente deben tener claro la existencia de esta crucial herramienta tecnológica en sus versiones más recientes para desarrollar sesiones de aprendizaje de forma divertida e interactiva.

VII. REFERENCIAS

- Álvarez, C., Cordero, J., Gonzales, J. y Sepúlveda, O. (2019). Software GeoGebra como herramienta en enseñanza y aprendizaje de la Geometría. *Revista Educación y Ciencia, 1* (22), 387-402. https://revistas.uptc.edu.co/index.php/educacion_y_ciencia/article/view/10059
- Antezana, R., Cayllahua, U., Yalli, E. y Rojas, A. (2020). Modelo Van Hiele y software GeoGebra en el aprendizaje de estudiantes en áreas y perímetros de regiones poligonales. *Revista Horizonte de la ciencia, 10* (18), 1-19. <https://doi.org/10.26490/uncp.horizonteciencia.2020.18.406>
- Apaza, J. (2020). *Aplicación del Software GeoGebra y su influencia en el logro de la Competencia Matemática Resuelve Problemas de Forma, Movimiento y Localización, en estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. Paulo VI, Paucarpata, 2019* (Tesis Doctorado). Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa. <https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/20f683a0-d192-49ee-a747-2029cc99375b/content>
- Arteaga, E., Medina, J. y Del Sol J. (2019). El GeoGebra: Una Herramienta Tecnológica para Aprender Matemática en la Secundaria Básica Haciendo Matemática. *Revista Conrado, 15* (70), 102-108. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1112>
- Baena, G. (2017). *Metodología de la investigación (3ra edición)*. Grupo Editorial patria.
- Ballesteros, E. (2007). Instrumentos psicológicos y la teoría de la actividad instrumentada: fundamento teórico para el estudio del papel de los recursos tecnológicos en los procesos educativos. *Revista Cuadernos de investigación y formación en educación matemática, 3* (4), 125 – 137. <https://core.ac.uk/download/pdf/333874988.pdf>
- Barrantes, H. (2006). Resolución de problemas. El Trabajo de Allan Schoenfeld. *Revista Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática, 1* (1), 1-9. <http://www.cimm.ucr.ac.cr/hbarrantes>.
- Casas, M. (2018). *Trabajo colegiado mejora procesos didácticos en matemática en la institución educativa pública n° 30336 José Carlos Mariátegui de Usibamba*. (Tesis Segunda Especialidad). Universidad San Ignacio de Loyola, Lima. <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/83a29377-c542-4e16-80a6-3dd1c4c63355/content>

- Chavales, A. (2001). Implicaciones educativas de la teoría sociocultural de Vygotsky. *Revista Educación*, 25 (2), 59-65. <https://www.redalyc.org/pdf/440/44025206.pdf>
- Cornejo, R. y Redondo, J. (2007). *Variables y factores asociados al aprendizaje escolar: una discusión desde la investigación actual*. *Revista Estudios Pedagógicos*, 33, (2), 155-175. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052007000200009
- Cotic, N. (2014). GeoGebra como puente para aprender matemática. *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*, 1 – 9. <https://docplayer.es/28626310-Geogebra-como-puente-para-aprender-matematica.html>
- 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* (Tesis Licenciatura). Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho. <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/3253/DEYVER%20CUMPA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- De la Torre, E. (2014). *Aplicación de las TICs para el aprendizaje del inglés en el quinto grado de secundaria de la institución educativa "José Gabriel Condorcanqui" Ayacucho – 2014* (Tesis Licenciatura). Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/UNSCH/1092/1/Tesis%20ES59_Del.pdf
- Del Pino, J. (2013). El uso de GeoGebra como herramienta para el aprendizaje de las medidas de dispersión. *Actas de las Jornadas Virtuales en Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria*, 243-250. https://www.researchgate.net/publication/321586104_El_uso_de_Geogebra_como_herramienta_para_el_aprendizaje_de_las_medidas_de_dispersion
- Enciclopedia de Ejemplos (2019). *Fichas Bibliográficas*. <https://www.ejemplos.co/20-ejemplos-de-fichas-bibliograficas/>.
- Estudio Global VI (2021). Sobre Uso de la Tecnología en la Educación https://www.realinfluencers.es/wpcontent/uploads/2021/08/BlinkLearning_VIEstudio_Peru_2021.pdf
- Federación de enseñanza de CC. OO de Andalucía (2009). Temas para la educación. *Revista digital para profesionales de enseñanza 1* (1), 1-6

- García, F. (2014). *Primer Encuentro de Mujeres de Matemáticas*. Soluciones Empresariales Pantiger y Asociados S.A de C.V. Sociedad Matemática Mexicana.
- 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*. Universidad Nacional Autónoma de México, Delegación Coyoacán, Ciudad de México, C.P.
http://somim.org.mx/memorias/memorias2017/articulos/A5_175.pdf.
- Heinze, G., Olmedo, V. y Andoney, J. (2017). Uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en las residencias médicas en México. *Revista Acta Médica Grupo Ángeles*, 15 (2), 150 – 153.
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-72032017000200150
- Hernández Sampieri, R; Fernández, C; y Baptista, P. (2016). *Metodología de la investigación (6ta ed.)*. Editorial McGraw-Hill.
- Hohenwarter, M. (2012). *GeoGebra (Versión 4.2)*. Johannes Kepler University.
<http://www.geogebra.org/cms/>
- 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), 1-17.
<https://www.ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/654>
- Kozulin, A. (2000). *Instrumentos psicológicos: la educación desde una perspectiva cultural*. Editorial Paidós.
- Minedu (2015). *¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes? Rutas de Aprendizaje. Área matemática 1° y 2° grado*. Editorial Quad/Graphics Perú S.A.
- Minedu (2016). *Programa curricular de educación secundaria*. R.M. 649-2016-Minedu.
- Minedu (2017). *Programa curricular de Educación Secundaria*.
<http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/programa-curricular-educacion-secundaria.pdf>
- Minedu (2019). *Evaluación PISA 2018. Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes*. <http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2019/12/PISA-2018-Resultados.pdf>
- Minedu (2020). *¿Qué aprendizajes logran nuestros estudiantes? Evaluaciones Nacionales 2019*. <http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2020/06/Reporte-DRE-Ayacucho.pdf>.

- Minedu (2022). *El Perú en PISA 2018. Informe nacional de resultados*
<https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/7725>
- Minguillo, P. (2018). *Programa educativo con uso de GeoGebra para desarrollar la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la institución educativa “San Isidro” – Pimentel* (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque.
<https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/7018/BC-1404%20MINGUILLO%20CHEPE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Miranda, S., y Ortiz, J. (2020). Los paradigmas de la investigación: un acercamiento teórico para reflexionar desde el campo de la investigación educativa. *Revista Iberoamericana para la investigación y desarrollo educativo*, 11, (21), 1-18.
<https://www.scielo.org.mx/pdf/ride/v11n21/2007-7467-ride-11-21-e064.pdf>
- Molleda, R., y Fuentes, G. (2019). *Uso del GeoGebra en el Desarrollo de la Competencia Resuelve Problemas de Forma, Movimiento y Localización en los Estudiantes del Cuarto Grado de Educación Secundaria de las Instituciones Educativas Ignacio Álvarez Thomas y Juan Velasco Alvarado Arequipa-2017* (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa.
<https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3278090>
- Mora, J. C. (2020). *GeoGebra como herramienta de transformación educativa en Matemática*. *Revista Mamakuna*, (14), 70 - 81.
<https://revistas.unae.edu.ec/index.php/mamakuna/article/view/349/402>
- Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E. y Villagómez, A. (2017). *Metodología de la investigación (4ta ed.)*. Editorial San Marcos.
- Ormrod, J. (2005). *Aprendizaje humano (4ta edición)*. Editorial Pearson Educación,
<https://saberepsi.files.wordpress.com/2016/09/ellis-aprendizaje-humano.pdf>.
- Perez, M. (2021). Definición de Aprendizaje. <https://conceptodefinicion.de/aprendizaje>
- Rosas, J. (2018). *Implementación del software de GeoGebra utilizando códigos QR como herramienta didáctica en el aprendizaje de fundamentos para el cálculo en estudiantes universitarios* (Tesis Maestría). Universidad San Martín de Porras, Lima.
https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/4320/rosas_pjr.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Salas, R. (2018). Uso del servicio en la nube GeoGebra durante el proceso enseñanza-aprendizaje sobre las matemáticas. *Revista Iberoamericana para la investigación y desarrollo educativo*, 8 (16), 1-15. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-74672018000100023
- Saldarriaga, P., Bravo, G. y Loor, M. (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. *Revista científica dominio de las ciencias*, 2 (2), 127-137. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5802932.pdf>
- Sánchez, H., Reyes, C. y Mejía C. (2018). *Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística (1ra edición)*. Editorial Bussiness Support Aneth
- Sevillanos, A. (2022). *Uso del GeoGebra en una competencia matemática en estudiantes de secundaria de una institución educativa, Cusco 2022* (Tesis de Maestría). Universidad César Vallejo, Lima. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/101659/Sevillanos_MA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Unesco (2016). *Tecnologías digitales al servicio de la calidad educativa: Una propuesta de cambio centrada en el aprendizaje para todos*. Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245115>
- Yirda, A. (2020). *Definición de matemática*. <https://conceptodefinicion.de/matematica/>
- Zapata, M. (2015). Teorías y modelos sobre el aprendizaje en entornos conectados y ubicuos Bases para un nuevo modelo teórico a partir de una visión crítica del “conectivismo”. *Revista Education in the Knowledge Society*, 16 (21), 69-102. <https://www.redalyc.org/pdf/5355/535554757006.pdf>

ANEXOS

ANEXO 1: Instrumentos de recolección de la información

Instrumento 1: Lista de cotejo para evaluar el uso del GeoGebra

Nombre del estudiante: _____ Edad: _____

Grado y sección: _____ Fecha: _____

N°	ítems	Sí	No
Dimensión 1. Uso de comandos y entorno en cálculo			
1	¿Digita números enteros y operadores en la vista algebraica del GeoGebra y obtiene el resultado?		
2	¿Digita números racionales y operadores en la vista algebraica del GeoGebra y obtiene el resultado?		
3	¿Digita porcentajes y operadores en la vista algebraica del GeoGebra y obtiene el resultado?		
4	¿Hace uso de deslizadores para trabajar fracciones?		
Dimensión 2. Uso de comandos y entorno en geometría			
5	¿Crea segmentos de recta y objetos en la vista gráfica de GeoGebra?		
6	¿Crea polígonos regulares e irregulares realizando modificaciones en la vista gráfica de GeoGebra?		
7	¿Usa ángulos para la creación de figuras geométricas y/o polígonos y los modifica usando el software GeoGebra?		
8	¿Crea sólidos geométricos y los modifica según su interés con el GeoGebra?		
Dimensión 3. Uso de comandos y entorno en álgebra			
9	¿Inserta en la barra de entrada una función lineal con GeoGebra?		
10	¿Inserta en la barra de entrada una función cuadrática con GeoGebra?		
11	¿Inserta en la barra de entrada una ecuación de primer grado con GeoGebra y obtiene el resultado?		
12	¿Inserta en la barra de entrada dos ecuaciones con dos variables con GeoGebra y obtiene el resultado?		
Dimensión 4. Uso de comandos y entorno en estadística			
13	¿Crea tablas de frecuencia con GeoGebra?		
14	¿Crea gráfico de barras y circulares con GeoGebra?		
15	¿Calcula las medidas de tendencia central con GeoGebra?		
16	¿Calcula probabilidades con GeoGebra?		

Instrumento 2: Cuestionario para evaluar el aprendizaje de matemática

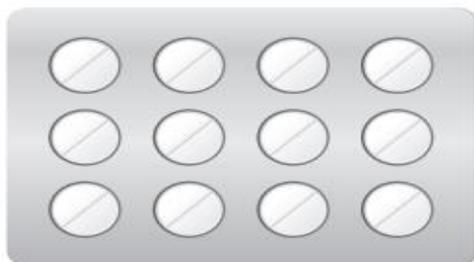
Estimado estudiante

Agradezco anticipadamente por su colaboración

INSTRUCCIONES: Luego de leer con concentración el contenido de cada pregunta encierra o marca la alternativa que, según tu criterio, tiene la respuesta correcta.

Dimensión 1. Resuelve problemas de cantidad

1. Como parte del proyecto “Unamos pueblos”, se propuso asfaltar una carretera. En el 2019, se asfaltaron 9,3 km. Esta cantidad representa la tercera parte de la longitud total de carretera propuesta en el proyecto. En total, **¿cuántos kilómetros de carretera se propuso asfaltar en este proyecto?**
 - a) 27 km
 - b) 27, 9 km
 - c) 27,3 km
 - d) 3.1 km
2. Un país tiene aproximadamente 32 millones de habitantes. Las $\frac{3}{4}$ partes de esta población utilizan las redes sociales para comunicarse. Según esta información, aproximadamente, **¿cuántos habitantes de este país utilizan las redes sociales para comunicarse?**
 - a) 24 millones
 - b) 16 millones
 - c) 8 millones
 - d) 20 millones
3. Un médico le prescribió a Sergio una pastilla diaria para controlar su presión arterial. La siguiente imagen muestra el empaque de pastillas que Sergio adquirió.



Luego de unos días de tomar responsablemente sus pastillas, Sergio se ha dado cuenta de que ya ha tomado más de $\frac{1}{2}$ del total de pastillas del empaque, pero menos de $\frac{2}{3}$. **¿Cuántos días lleva Sergio tomando sus pastillas?**

- a) 4 días
- b) 6 días
- c) 7 días
- d) 8 días

4. Una tienda de ropa ofrece un descuento del 20% en casacas. Además, ofrece un descuento adicional del 10% si la compra se realiza al contado. Al saber de esta oferta, Beto afirma lo siguiente:

“Me conviene comprar una casaca, ya que, si pago al contado, el descuento total será del 30 %”.

¿Estás de acuerdo con la afirmación de Beto?

- a) Si estoy de acuerdo, porque Beto lo ha sumado los descuentos porcentuales a la cantidad inicial y debe ser así
- b) No estoy de acuerdo, porque Beto lo ha sumado los descuentos porcentuales a la cantidad inicial como si se tratará de la misma cantidad.
- c) A veces estoy de acuerdo y otras veces no
- d) No entiendo el enunciado

Dimensión 2. Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio

5. En una clase de Arte, se exponen las hojas de trabajo de los estudiantes. Para ello, estas hojas se cuelgan de una pita utilizando ganchos de la siguiente manera



Se ha elaborado la siguiente tabla para saber la cantidad de ganchos que se necesita según la cantidad de hojas.

Cantidad de hojas de trabajo	1	2	3	4	...
Cantidad de ganchos utilizados	4	6	8

Para colgar 20 hojas de trabajo, ¿Cuántos ganchos se requiere?

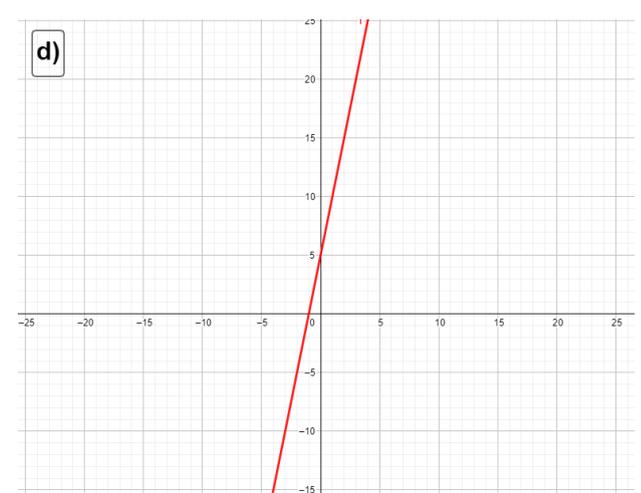
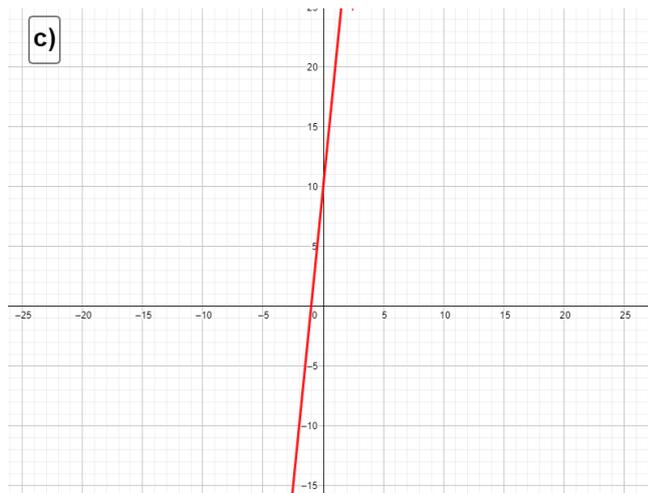
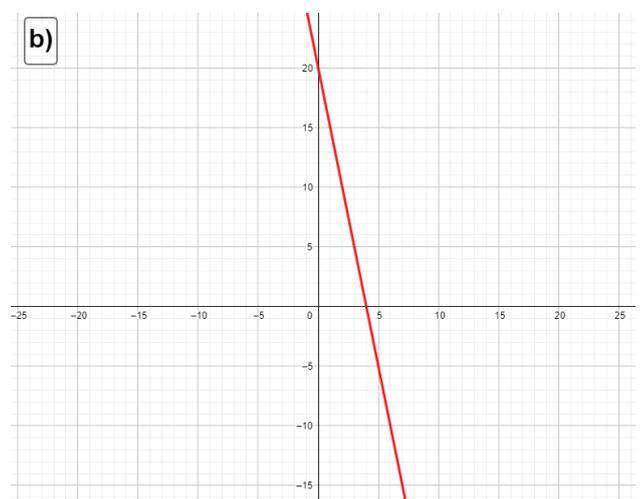
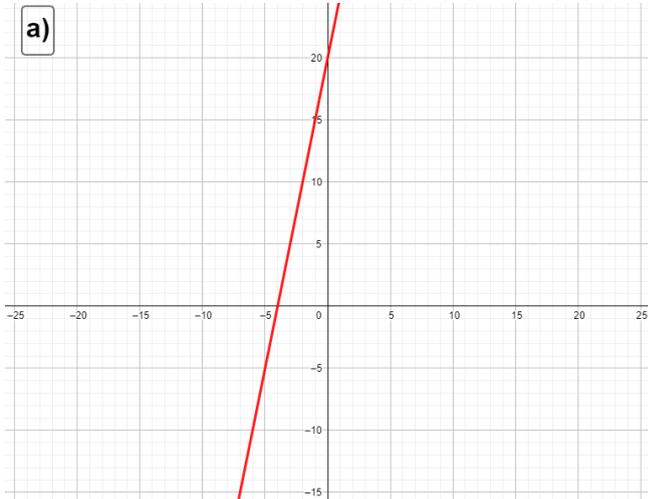
- a) 45
- b) 43
- c) 42
- d) 40

6. Karina desea comprar un buffer pagando una cuota inicial y el resto en cuotas mensuales iguales durante dos años. Ella llega a un acuerdo con el vendedor. Este acuerdo se representa con la siguiente expresión:

$$y = 20 + 5x$$

Si “y” es la cantidad total de dinero pagado por el buffer al transcurrir “x” meses,

¿Cuál de los siguientes gráficos representa a la expresión



7. ¿Cuánto vale “x” en la siguiente ecuación?

$$3x - x + 4 = 5x - 8$$

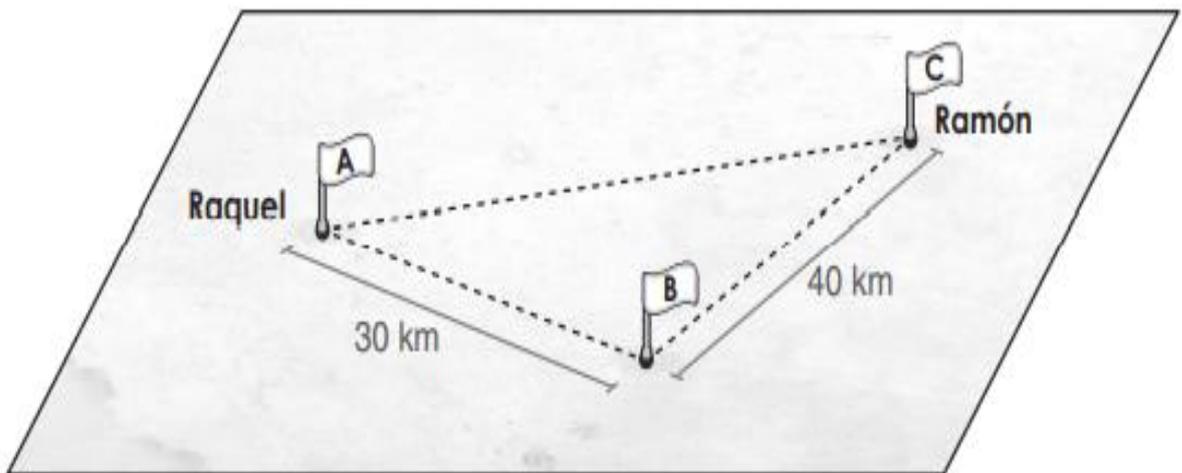
- a) 2
 b) 8
 c) 4
 d) 3
8. El costo por una hora de alquiler de una cabina de internet es S/1,50 y el costo por la impresión de una página es S/0,50. Pablo tenía S/6,50. Como debía hacer una tarea, él alquiló una cabina de internet para buscar información y, luego, imprimió varias páginas. De ese modo, gastó todo el dinero que tenía.

¿De qué formas Pablo puede gastar todo su dinero?

- a) Puede imprimir 4 páginas y alquilar 3 horas de internet o puede imprimir 7 páginas y alquilar 2 horas de internet
- b) Puede imprimir 4 páginas y alquilar 2 horas de internet o puede imprimir 6 páginas y alquilar 2 horas de internet
- c) Puede imprimir 10 páginas y alquilar y 3 horas de internet o puede imprimir 7 páginas y alquilar 1 hora de internet
- d) Puede imprimir 4 páginas y alquilar 1 hora de internet o puede imprimir 1 página y alquilar 8 horas de internet

Dimensión 3. Resuelve problemas de forma, movimiento y localización

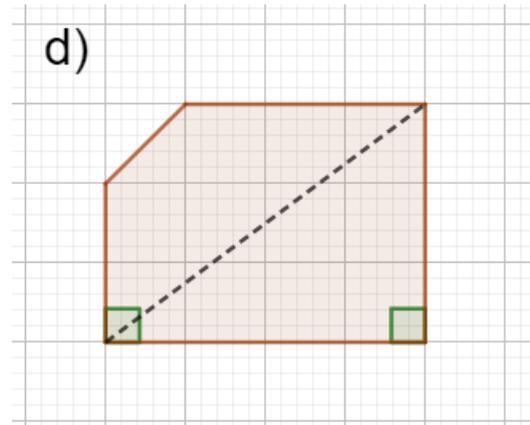
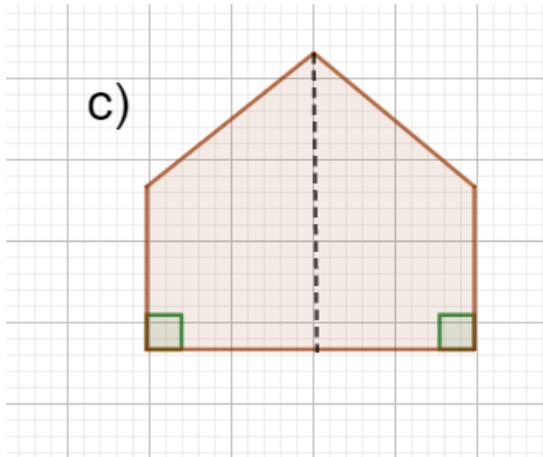
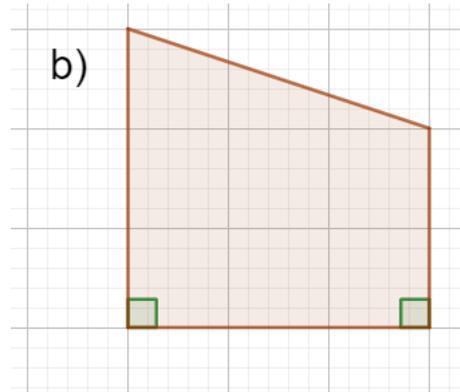
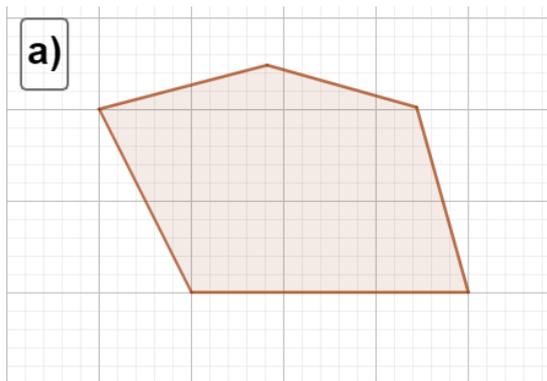
9. Observa el siguiente mapa. Al considerar las ciudades A, B y C como vértices y trazar segmentos con esos extremos, se forma un triángulo. Raquel está en la ciudad A y su hermano Ramón en la ciudad C. Ambos acuerdan reunirse en la ciudad B, que está a 30 km de la ciudad A y a 40 km de la ciudad C



De las alternativas que se muestran, **¿cuál no expresa un posible valor para la distancia que hay entre la ciudad A y la ciudad C?**

- a) 30 km
 - b) 40 km
 - c) 60 km
 - d) 72 km
10. Dibuja en la cuadrícula un polígono que reúna las siguientes tres características.
- a. Que sea pentágono
 - b. Que tenga algunos ángulos rectos.
 - c. Que tenga un eje de simetría. (Dibújalo con una línea punteada).

De acuerdo a estas indicaciones, marque el gráfico que corresponda a estas indicaciones.



11. Se van a fabricar alcancías para monedas de S/5. Estas serán de lata, tendrán forma cilíndrica y poseerán en la parte central superior una abertura rectangular por donde ingresarán, una por una, las monedas a guardar. Observa a continuación las características que tienen las monedas de S/5 y la ubicación de la abertura que tendrán las alcancías



- **Forma** : circular
- **Radio** : 12,19 mm
- **Grosor** : 2,13 mm



¿Cuál de los siguientes pares de dimensiones sería el adecuado para que esta abertura permita el ingreso de las monedas?

- a. Largo: 12,30 mm, Ancho: 2,1 mm
- b. Largo: 25 mm Ancho: 2,5 mm
- c. Largo: 12,30 mm Ancho: 2,5 mm
- d. Largo: 25 mm Ancho: 2,1 mm

12. La imagen muestra la oferta de anticuchos que ofrece “Don Pepe”
 Como se observa, cada porción contiene 2 palitos y cada palito 5 trozos de anticucho.
 A partir de esta información, selecciona V o F, si consideras que las afirmaciones son verdaderas o falsas, respectivamente.

Marca con una X tu respuesta



Afirmación	Respuesta	
	V	F
Se necesitan 24 palitos para preparar 12 porciones de anticucho.	V	F
Se necesitan 20 trozos de anticucho para preparar 20 palitos.	V	F
Un cliente pagará S/64 por 8 porciones de anticucho.	V	F
Un cliente puede llevarse 9 palitos de anticucho por S/72.	V	F

- a) VFVF
- b) VVVV
- c) FFFF
- d) VVFF

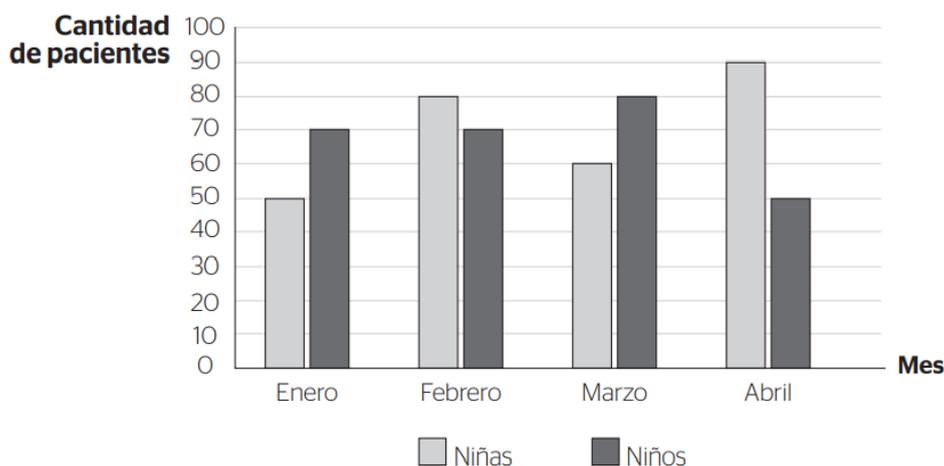
Dimensión 4. Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre

13. En una familia hay tres hermanos. Uno de ellos tiene 10 años de edad. Se sabe que el promedio de las edades de los tres es 24 años. **¿Qué edades podrían tener los otros dos hermanos?**
- a) Pueden tener 29 y 33 años de edad
 - b) Pueden tener 31 y 33 años de edad
 - c) Pueden tener 25 y 35 años de edad
 - d) Pueden tener 40 y 20 años de edad

14. El siguiente gráfico muestra la cantidad de pacientes (niñas y niños) que han sido atendidos en la posta médica de una comunidad, durante los meses de enero a abril de 2019.

Según esta información, ¿cuáles fueron los meses en los que se atendió a la misma cantidad de pacientes?

Pacientes atendidos en la posta médica de una comunidad, durante los meses de enero a abril de 2019



- a) Enero y febrero
- b) Febrero y marzo.
- c) Marzo y abril.
- d) Abril y enero

15. En una escuela, se han organizado diferentes talleres deportivos. La siguiente tabla muestra parte de la información sobre los estudiantes que se han inscrito en alguno de esos talleres.

Deporte	Cantidad de estudiantes	Porcentaje
Natación		
Fútbol	40	
Vóley		25 %
Atletismo	50	
Total	200	

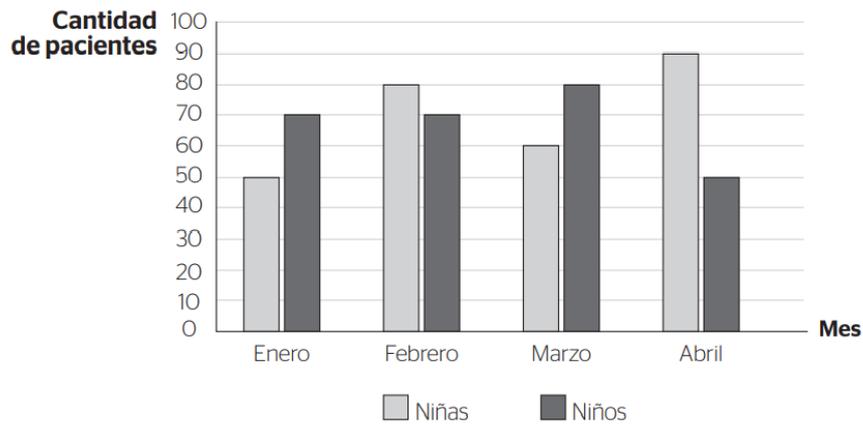
Según esta información, ¿qué porcentaje de estudiantes se ha inscrito en natación?

- a) 60%
- b) 50%
- c) 30%
- d) 5%

16. El siguiente gráfico muestra la cantidad de pacientes (niñas y niños) que han sido atendidos en la posta médica de una comunidad, durante los meses de enero a abril de 2019.

A partir de esta información, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

Pacientes atendidos en la posta médica de una comunidad, durante los meses de enero a abril de 2019



- a. En enero se atendió a 20 niños más que niñas.
- b. En marzo se atendió al doble de pacientes que en enero.
- c. En febrero y marzo se llegó a atender hasta 100 pacientes.
- d. En abril y enero se atendió a la misma cantidad de paciente

ANEXO 2: Ficha técnica

Ficha técnica del instrumento para evaluar el uso del software GeoGebra

1. Criterio técnico

Características generales	Descripción básica
Nombre del instrumento	Lista de cotejo para evaluar el uso del software GeoGebra
Dimensiones que mide en relación a la variable	- Uso de comandos y entorno en cálculo - Uso de comandos y entorno en geometría - Uso de comandos y entorno en álgebra - Uso de comandos y entorno en estadística
Total de indicadores	16 tipo cerrado
Tipo de puntuación	Numérica/opción: marcación
Valor total de la prueba	Mínimo = 0 Máximo = 16
Tipo de administración	Individual /mediante medios físicos
Tiempo de administración	45 minutos personalizados
Autor	Br. Wilber Bellido Quispe
Autor de adaptación	Elaboración propia
Editor	Sin editor
Fecha última de revisión	Octubre 2022
Soporte Teórico	Arteaga et al. (2019); González et al. (2017); García (2014)
Soporte instrumental	Físico
Unidad de análisis	Estudiantes de primero y segundo de secundaria

2. Criterio valorativo

Características	Valoración cualitativa	Puntuación (Min=0 Max=2)
Calidad de redacción	Buena	2
Orientación del ítem	Directo	2
Fundamentación teórica	Buena	2
Análisis de los ítems	Adecuado	2
Validez de contenido	Pertinente	2
Validez de constructo	Buena	2
Validez predictiva	Adecuado	2
Fiabilidad de equivalencia	Adecuada	2

Fiabilidad de consistencia interna	Adecuado	2
Fiabilidad de estabilidad	Estable	2

3. Valoración dimensional

Dimensión	Indicadores	Total de Ítems	Valor total de Ítems	Rangos	Niveles
Uso de comandos y entorno en cálculo	1, 2, 3, 4	4	4	0 – 0 1 – 2 3 – 4	En inicio En proceso Logrado
Uso de comandos y entorno en geometría	5, 6, 7, 8	4	4	0 – 0 1 – 2 3 – 4	En inicio En proceso Logrado
Uso de comandos y entorno en álgebra	9,10,11, 12	4	4	0 – 0 1 – 2 3 – 4	En inicio En proceso Logrado
Uso de comandos y entorno en estadística	13,14,15,16	4	4	0 – 0 1 – 2 3 – 4	En inicio En proceso Logrado

4. Valoración general

Variable	Ítems	Total Ítems	Valor total	Rangos	Niveles
Uso del GeoGebra	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10, 11,12,13,14,15,16	16	Max. 16 Mín. 0	0 – 4 5 – 10 11 – 16	En inicio En proceso Logrado

Ficha técnica del instrumento para evaluar el aprendizaje de matemática

1. Criterio técnico

Características generales	Descripción básica
Nombre del instrumento	Cuestionario para evaluar el aprendizaje de matemática
Dimensiones que mide en relación a la variable	<ul style="list-style-type: none"> - Resuelve problemas de cantidad - Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio - Resuelve problemas de forma, movimiento y localización - Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre
Total de indicadores	16 tipo cerrado
Tipo de puntuación	Numérica/opción: marcación
Valor total de la prueba	Mínimo = 0 Máximo = 16
Tipo de administración	Individual /mediante medios físicos
Tiempo de administración	90 minutos personalizados
Autor	Br. Wilber Bellido Quispe
Autor de adaptación	Elaboración propia
Editor	Sin editor
Fecha última de revisión	Octubre 2022
Soporte Teórico	Pérez (2021); Minedu (2019); Minedu (2020)
Soporte instrumental	Físico
Unidad de análisis	Estudiantes de primero y segundo de secundaria

2. Criterio valorativo

Características	Valoración cualitativa	Puntuación (Min=0 Max=2)
Calidad de redacción	Buena	2
Orientación del ítem	Directo	2
Fundamentación teórica	Buena	2
Análisis de los ítems	Adecuado	2
Validez de contenido	Pertinente	2
Validez de constructo	Buena	2

Validez predictiva	Adecuado	2
--------------------	----------	---

Fiabilidad de equivalencia	Adecuada	2
Fiabilidad de consistencia interna	Adecuado	2
Fiabilidad de estabilidad	Estable	2

1. Valoración dimensional

Dimensión	Indicadores	Total de Ítems	Valor total de Ítems	Rangos	Niveles
Resuelve problemas de cantidad	1, 2, 3, 4	4	4	0 – 0 1 – 2 3 – 4	En inicio En proceso Logrado
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	5, 6, 7, 8	4	4	0 – 0 1 – 2 3 – 4	En inicio En proceso Logrado
Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	9,10,11, 12	4	4	0 – 0 1 – 2 3 – 4	En inicio En proceso Logrado
Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	13,14,15,16	4	4	0 – 0 1 – 2 3 – 4	En inicio En proceso Logrado

2. Valoración general

Variable	Ítems	Total Ítems	Valor total	Rangos	Niveles
Aprendizaje de matemática	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10, 11,12,13,14,15,16	16	Max. 16 Mín. 0	0 – 4 5 – 10 11 – 16	En inicio En proceso Logrado

ANEXO 3: Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento	Escala de medición
Uso del Software GeoGebra	GeoGebra es un software de matemática que reúne de manera dinámica e interactiva interfaces de geometría, álgebra, cálculo y estadística, elegir GeoGebra es sinónimo de tener un recurso tecnológico muy didáctico y ésta pueda ser usado como una herramienta de ayuda en el proceso de la enseñanza - aprendizaje, con las respectivas consideraciones del software, siendo ésta de libre acceso, manipulación sencilla, cuenta con un proceso de instalación automático y sencillo, y que sea aceptado en todas las plataformas o sistemas operativos, además se cuenta de un GeoGebra en línea y GeoGebra para tabletas (Arteaga et al. 2019).	Es un software diseñada para el apoyo en la educación, sobre todo en el área de matemática en los distintos niveles, a los docentes y estudiantes les permite enseñar y aprender mediante una interfaz funcional con característica de doble percepción de los objetos, esto quiere decir que un objeto se puede observar en la vista gráfica y en la vista algebraica, relacionándose entre sí las gráficas que se realiza con los respectivos símbolos algebraicos.	Uso de comandos y entorno en Cálculo	Dominio de operadores y comando del Software GeoGebra en cálculo.	1, 2, 3 y 4	Lista de cotejo	Dicotómica Si = 1 No= 0 Nivel: escala de intervalo
			Uso de comandos y entorno en Geometría	Dominio de comando de Software GeoGebra en Geometría	5, 6, 7 y 8		
			Uso de comandos y entorno en Algebra	Dominio de comando de Software GeoGebra en algebra	9, 10, 11 y 12		
			Uso de comandos y entorno en Estadística	Dominio de comando de Software GeoGebra en estadística	13, 14, 15 y 16		
El National Council of Teachers of Mathematics (1989) citado por Santos (1995) indica: “que las matemáticas son una disciplina donde el individuo experimenta, observa, descubre, conjetura, formula	El aprendizaje de la matemática no solo es aprender conocimientos matemáticos, sino a través de ella solucionar diversos problemas de índole familiar, social, cultural, etc. además debe servir	Resuelve problemas de cantidad	Traduce cantidades a expresiones numéricas.	1			
			Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones.	2			
			Usa estrategias y procedimientos de estimación y calculo.	3			
			Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.	4			

Aprendizaje de la matemática	problemas, y estudia patrones o relaciones en diversos contextos. En este sentido, se indica que el estudiante aprende matemáticas al desarrollar estas actividades en su experiencia cotidiana, tanto dentro como fuera del salón de clases” (p. 56).	para formar ciudadanos capaces de buscar, organizar, sistematizar y analizar información para entender e interpretar el mundo que nos rodea desde un lenguaje matemático (Minedu, 2015)	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficos.	5	Cuestio- nario	Dicotómica Correcta = 1 Incorrecta= 0 Nivel: escala de intervalo
				Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.	6		
				Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales.	7		
				Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.	8		
			Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.	9		
				Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.	10		
				Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio.	11		
				Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.	12		
			Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas.	13		
				Comunica su comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos.	14		
				Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos.	15		
				Sustenta conclusiones o decisiones con base en la información obtenida	16		

ANEXO 4: Carta de presentación



“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

Trujillo, 28 de junio del 2023

CARTA DE PRESENTACION N° 0106-2023/UCT-EPG-D

Adrian Quispe Quispe:
DIRECTOR DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “FELIPE GUAMÁN POMA DE AYALA”

De mi mayor consideración:

Es grato dirigirme a usted para expresarle mi cordial saludo en nombre de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI y, a la vez, presentarle a Wilber Bellido Quispe, identificado con DNI N° 43848511, alumno del programa de Maestría en Informática Educativa y Tecnologías de la Información, de nuestra casa superior de estudios, quien viene desarrollando su proyecto de investigación titulado: **USO DEL SOFTWARE GEOGEBRA Y EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA EN UNA INSTITUCION EDUCATIVA DE HUANCARAYLLA 2022.**

Presento a usted al mencionado maestrando para que pueda realizar la investigación de dicho proyecto con la finalidad de viabilizar la aplicación del instrumento de investigación en su casa de estudios.

En espera de su atención a la presente, me despido reiterándole los sentimientos de mi mayor consideración y estima personal.



Dr. Winston Rolando Reaño Portal
Director de la Escuela de Posgrado
Universidad Católica de Trujillo “Benedicto XVI”

ANEXO 5: Carta de autorización emitida por la entidad que faculta el recojo de datos

AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA Y/O INSTITUCIÓN

Yo ADRIAN QUISPE QUISPE.....
(Nombre del representante legal o persona facultada en permitir el uso de datos)

identificado con DNI N° 29082121, en mi calidad de Director de la I. E. “FELIPE GUAMÁN POMA DE AYALA”

(Nombre del puesto del representante legal o persona facultada en permitir el uso de datos) del

área de GESTIÓN INSTITUCIONAL (DIRECTOR).....
(Nombre del área de la empresa)

de la institución educativa “FELIPE GUAMÁN POMA DE AYALA”
(Nombre de la empresa)

con R.U.C. N°....., ubicada en la ciudad de CIRCAMARCA/HUANCARAYLLA

OTORGO LA AUTORIZACIÓN,

Al /la/s Sr(a/es) Wilber BELLIDO QUISPE.....
(Nombre completo del o los estudiantes)

Identificado(s) con DNI N° 43848511, del Programa de Maestría en: USO DEL SOFTWARE GEOGEBRA Y EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA EN UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE HUANCARAYLLA 2022

(indicar el nombre del programa), para que utilice la siguiente información de la empresa:

- 1) Aplicación de la lista de cotejo para evaluar el uso del software GeoGebra. 2) cuestionario para evaluar el aprendizaje de la matemática

(Detallar la información a entregar)

con la finalidad de que pueda desarrollar su Informe estadístico, Trabajo de Investigación, Tesis para optar el grado académico de Maestro.

Publique los resultados de la investigación en el repositorio institucional de la UCT.

Indicar si el Representante que autoriza la información de la empresa, solicita mantener el nombre o cualquier distintivo de la empresa en reserva, marcando con una “X” la opción seleccionada.

Mantener en reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa; o

Mencionar el nombre de la empresa.



Firma y sello del Representante Legal
DNI: 29082121

El Estudiante declara que los datos emitidos en esta carta y en el Trabajo de Investigación, en la Tesis son auténticos. En caso de comprobarse la falsedad de datos, el Estudiante será sometido al inicio del procedimiento disciplinario correspondiente; asimismo, asumirá toda la responsabilidad ante posibles acciones legales que la empresa, otorgante de información, pueda ejecutar.

Firma del Estudiante
DNI: 43848511

ANEXO 6: Asentimiento informado

ASENTIMIENTO INFORMADO

Yo, Wilber Bellido Quispe; tengo el agrado de dirigirme a usted para saludarlo muy cordialmente y al mismo tiempo solicitar su participación libre en este estudio que tiene fines estrictamente académicos. La investigación está relacionada con: **USO DEL SOFTWARE GEOGEBRA Y EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA EN UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE HUANCARAYLLA 2022.**

Aferrándome a su voluntad y colaboración, le solicito, FIRME este documento de asentimiento.

Acepto libre y voluntariamente que mi menor hijo de manera anónima participe en este estudio, cuya información otorgada será manejada de forma confidencial y comprendo que, en calidad de participante voluntario, puede dejar de participar de esta actividad en algún momento que considere propicio hacerlo. También entiendo que no se le otorgará, ni recibirá algún pago o beneficio económico por la participación.

NOMBRE:

Jacinta Vásquez Pablo

FIRMA:



Jacinta vasquez pablo
Prisidente de apafa
70461901

Fecha: 02/noviembre/ 2022

ASENTIMIENTO INFORMADO

Yo, Wilber Bellido Quispe; tengo el agrado de dirigirme a usted para saludarlo muy cordialmente y al mismo tiempo solicitar su participación libre en este estudio que tiene fines estrictamente académicos. La investigación está relacionada con: **USO DEL SOFTWARE GEOGEBRA Y EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA EN UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE HUANCARAYLLA 2022.**

Aferrándome a su voluntad y colaboración, le solicito, FIRME este documento de asentimiento.

Acepto libre y voluntariamente que mi menor hijo de manera anónima participe en este estudio, cuya información otorgada será manejada de forma confidencial y comprendo que, en calidad de participante voluntario, puede dejar de participar de esta actividad en algún momento que considere propicio hacerlo. También entiendo que no se le otorgará, ni recibirá algún pago o beneficio económico por la participación.

NOMBRE:

ROBERTO CHIPANA AROTOMA

FIRMA:


Roberto chipana Arotoma
DNI 4009878

Fecha: 02/noviembre/ 2022

ASENTIMIENTO INFORMADO

Yo, Wilber Bellido Quispe; tengo el agrado de dirigirme a usted para saludarlo muy cordialmente y al mismo tiempo solicitar su participación libre en este estudio que tiene fines estrictamente académicos. La investigación está relacionada con: [USO DEL SOFTWARE GEOGEBRA Y EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA EN UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE HUANCARAYLLA 2022.](#)

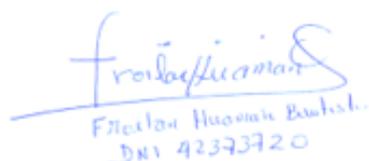
Aferrándome a su voluntad y colaboración, le solicito, FIRME este documento de asentimiento.

Acepto libre y voluntariamente que mi menor hijo de manera anónima participe en este estudio, cuya información otorgada será manejada de forma confidencial y comprendo que, en calidad de participante voluntario, puede dejar de participar de esta actividad en algún momento que considere propicio hacerlo. También entiendo que no se le otorgará, ni recibirá algún pago o beneficio económico por la participación.

NOMBRE:

FROILAN HUAMÁN BAUTISTA

FIRMA:



Froilan Huaman Bautista
DNI 42373720

Fecha: 02/noviembre/ 2022

ASENTIMIENTO INFORMADO

Yo, Wilber Bellido Quispe; tengo el agrado de dirigirme a usted para saludarlo muy cordialmente y al mismo tiempo solicitar su participación libre en este estudio que tiene fines estrictamente académicos. La investigación está relacionada con: [USO DEL SOFTWARE GEOGEBRA Y EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA EN UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE HUANCARAYLLA 2022.](#)

Aferrándome a su voluntad y colaboración, le solicito, FIRME este documento de asentimiento.

Acepto libre y voluntariamente que mi menor hijo de manera anónima participe en este estudio, cuya información otorgada será manejada de forma confidencial y comprendo que, en calidad de participante voluntario, puede dejar de participar de esta actividad en algún momento que considere propicio hacerlo. También entiendo que no se le otorgará, ni recibirá algún pago o beneficio económico por la participación.

NOMBRE:

HERMILINDA RAMOS MENDOZA

FIRMA:


Hermilinda Ramos M.
DNI N° 29096894

Fecha: 02/noviembre/ 2022

ASENTIMIENTO INFORMADO

Yo, Wilber Bellido Quispe; tengo el agrado de dirigirme a usted para saludarlo muy cordialmente y al mismo tiempo solicitar su participación libre en este estudio que tiene fines estrictamente académicos. La investigación está relacionada con: [USO DEL SOFTWARE GEOGEBRA Y EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA EN UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE HUANCARAYLLA 2022.](#)

Aferrándome a su voluntad y colaboración, le solicito, FIRME este documento de asentimiento.

Acepto libre y voluntariamente que mi menor hijo de manera anónima participe en este estudio, cuya información otorgada será manejada de forma confidencial y comprendo que, en calidad de participante voluntario, puede dejar de participar de esta actividad en algún momento que considere propicio hacerlo. También entiendo que no se le otorgará, ni recibirá algún pago o beneficio económico por la participación.

NOMBRE:

MARIO GARCÍA MEZA

FIRMA:



Mario García
DNI 42963607

Fecha: 02/noviembre/ 2022

ASENTIMIENTO INFORMADO

Yo, Wilber Bellido Quispe; tengo el agrado de dirigirme a usted para saludarlo muy cordialmente y al mismo tiempo solicitar su participación libre en este estudio que tiene fines estrictamente académicos. La investigación está relacionada con: [USO DEL SOFTWARE GEOGEBRA Y EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA EN UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE HUANCARAYLLA 2022.](#)

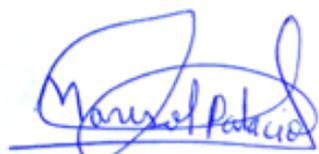
Aferrándome a su voluntad y colaboración, le solicito, FIRME este documento de asentimiento.

Acepto libre y voluntariamente que mi menor hijo de manera anónima participe en este estudio, cuya información otorgada será manejada de forma confidencial y comprendo que, en calidad de participante voluntario, puede dejar de participar de esta actividad en algún momento que considere propicio hacerlo. También entiendo que no se le otorgará, ni recibirá algún pago o beneficio económico por la participación.

NOMBRE:

MARISOL PALACIOS MARCAQUISPE

FIRMA:



Marisol Palacios M.
DNI N° 43374471

Fecha: 02/noviembre/ 2022

ASENTIMIENTO INFORMADO

Yo, Wilber Bellido Quispe; tengo el agrado de dirigirme a usted para saludarlo muy cordialmente y al mismo tiempo solicitar su participación libre en este estudio que tiene fines estrictamente académicos. La investigación está relacionada con: [USO DEL SOFTWARE GEOGEBRA Y EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA EN UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE HUANCARAYLLA 2022.](#)

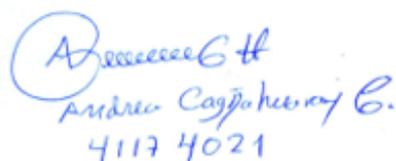
Aferrándome a su voluntad y colaboración, le solicito, FIRME este documento de asentimiento.

Acepto libre y voluntariamente que mi menor hijo de manera anónima participe en este estudio, cuya información otorgada será manejada de forma confidencial y comprendo que, en calidad de participante voluntario, puede dejar de participar de esta actividad en algún momento que considere propicio hacerlo. También entiendo que no se le otorgará, ni recibirá algún pago o beneficio económico por la participación.

NOMBRE:

ANDREA CAGÑAHUARAY CAHUANA

FIRMA:



Andrea Cagñahuaray C.
4117 4021

Fecha: 02/noviembre/ 2022

ANEXO 7: Matriz de consistencia

TÍTULO	FORMULACIÓN DE PROBLEMA	HIPÓTESIS	OBJETIVOS	VARIABLES	Dimensiones	Metodología
Uso del software GeoGebra y el aprendizaje de matemática en estudiantes de secundaria en una institución educativa de Huancaraylla 2022	General ¿Cuál es la relación entre uso del Software GeoGebra y el aprendizaje de matemática en estudiantes de secundaria en una institución educativa de Huancaraylla 2022?	General Hi: Existe relación entre uso del Software GeoGebra y el aprendizaje de matemática en estudiantes de secundaria en una institución educativa de Huancaraylla 2022.	General Establecer la relación entre uso del Software GeoGebra y en el aprendizaje de matemática en estudiantes de secundaria en una institución educativa de Huancaraylla 2022.	V ₁ . Uso del software GeoGebra	Uso de comandos y entorno en cálculo	<p>Tipo: Cuantitativa, básica</p> <p>Diseño: Descriptivo correlacional de corte transversal</p> <pre> graph TD M --> V1 M --> V2 V1 <--> r V2 </pre>
					Uso de comandos y entorno en geometría	
					Uso de comandos y entorno en álgebra	
					Uso de comandos y entorno en estadística	
	Específicos PE ₁ . ¿Cuál es la relación entre el uso del software GeoGebra y la competencia resuelve problemas de cantidad en estudiantes de secundaria en una institución educativa de Huancaraylla 2022? PE ₂ . ¿Cuál es la relación entre el uso del software GeoGebra y la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de secundaria en una institución educativa de Huancaraylla 2022?	Específicas H ₁ : Existe relación entre el uso del software GeoGebra y el desarrollo de la competencia resuelve problemas de cantidad en estudiantes de secundaria en una institución educativa de Huancaraylla 2022. H ₂ : Existe relación entre el uso del software GeoGebra y el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de secundaria en una institución educativa de Huancaraylla 2022.	Específicos OE ₁ . Establecer la relación entre el uso del software GeoGebra y la competencia resuelve problemas de cantidad en estudiantes de secundaria en una institución educativa de Huancaraylla 2022. OE ₂ . Establecer la relación entre el uso del software GeoGebra y la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de secundaria en una institución educativa de Huancaraylla 2022.	V ₂ . Aprendizaje de matemática	Resuelve problemas de cantidad	
					Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	
					Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	
					Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	
<p>Donde:</p> <p>M: Muestra</p> <p>V₁: Uso del Software GeoGebra</p> <p>V₂: Aprendizaje de matemática</p> <p>r: Relación entre variables</p> <p>Población: 59 estudiantes del nivel secundaria de una Institución Educativa Felipe Guamán Poma de Ayala de Huancaraylla, 2022</p> <p>Muestra: 21 estudiantes, 10 de primero y 11 de segundo, del nivel secundaria de la Institución</p>						

	<p>institución educativa de Huancaraylla 2022?</p> <p>PE₃. ¿Cuál es la relación entre el uso del software GeoGebra y la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes de secundaria en una institución educativa de Huancaraylla 2022?</p> <p>PE₄. ¿Cuál es la relación entre el uso del software GeoGebra y la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en estudiantes de secundaria en una institución educativa de Huancaraylla 2022?</p>	<p>educativa de Huancaraylla 2022.</p> <p>H₃: Existe relación entre el uso del software GeoGebra y el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes de secundaria en una institución educativa de Huancaraylla 2022.</p> <p>H₄: Existe relación entre el uso del software GeoGebra y el desarrollo de la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en una institución educativa de Huancaraylla 2022.</p>	<p>institución educativa de Huancaraylla 2022.</p> <p>OE₃. Establecer la relación entre el uso del software GeoGebra y la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes de secundaria en una institución educativa de Huancaraylla 2022.</p> <p>OE₄. Establecer la relación entre el uso del software GeoGebra y la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en estudiantes de secundaria en una institución educativa de Huancaraylla 2022.</p>			<p>Educativa Felipe Guamán Poma de Ayala de Huancaraylla, 2022</p> <p>Técnicas de recojo de datos: Observación-Encuesta</p> <p>Instrumentos: Lista de cotejo para evaluar el uso del GeoGebra- Cuestionario para evaluar el aprendizaje de matemática.</p> <p>Técnicas de procesamiento y análisis de la información: Estadística descriptiva e inferencial- La prueba de hipótesis se realizó a través de la correlación de Spearman.</p>
--	--	---	--	--	--	---

ANEXO 8: Validación de instrumentos

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y nombres del informante: ROJAS GANOZA EDWARD ALONSO
- 1.2 Institución donde labora: UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO
- 1.3 Nombre del Instrumento motivo de Evaluación:
- 1.4 Autor del instrumento: Wilber Bellido Quispe
- 1.5 Título de la Investigación: Uso del software GeoGebra y el aprendizaje de matemática en estudiantes de secundaria en una institución educativa de Huancaraylla 2022.
- 1.6

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE				BAJA				REGULAR				BUENA				MUY BUENA			
		0	6	11	16	61	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.																				93
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.																				90
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica																				92
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica																				96
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad																				94
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar estrategias utilizadas																				95
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos																				91
8. COHERENCIA	Entre dimensiones, índices e indicadores.																				97
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico																				95
10. PERTINENCIA	Es útil y funcional para la investigación.																				94

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Si es aplicable

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: Lugar y Fecha: Trujillo, 20 de agosto de 2023



FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
DNI 18900823 Teléfono 981 046 403

Trujillo, 20 de agosto del 2023

Lic./Mg./Dr.

Mg. Edward Alonso Rojas Ganoza

Presente.-

De mi consideración:

Tengo a bien dirigirme a Ud. para saludarlo(a) muy cordialmente y al mismo tiempo presentarle el Instrumento de recolección de datos elaborado por Wilber Bellido Quispe estudiante/egresado del Programa de maestría en Informativa educativa y tecnologías de la información de la Escuela de Posgrado de la Universidad Católica de Trujillo. El proyecto de investigación tiene como título: *Uso del software GeoGebra y el aprendizaje de matemática en estudiantes de secundaria en una institución educativa de Huancaraylla 2022.*

En tal sentido conocedores de su apoyo en el que hacer investigativo y en el campo del ejercicio profesional recurrimos a Ud. para que se sirva colaborar como **Juez experto** de la validación del/los Instrumento (s) que se utilizarán en la presente Investigación.

Agradeciéndole anticipadamente la atención que se sirva brindar a la presente, le reitero mis sentimientos de consideración y estima personal.

Atentamente,



Edward Alonso Rojas Ganoza

TABLA DE VALORACIÓN DEL EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

INSTRUCCIONES:

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E= Excelente / B= Bueno / M= Mejorar / X= Eliminar / C= Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia.
En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

Uso del GeoGebra

Nº Ítems	Alternativas de Evaluación					Observaciones
	E	B	M	X	C	
01	X					
02	X					
03	X					
04	X					
05	X					
06	X					
07	X					
08	X					
09	X					
10	X					
11	X					
12	X					
13	X					
14	X					
15	X					
16	X					

Aprendizaje de la Matemática

N° Ítems	Alternativas de Evaluación					Observaciones
	E	B	M	X	C	
01	X					
02	X					
03	X					
04	X					
05	X					
06	X					
07	X					
08	X					
09	X					
10	X					
11	X					
12	X					
13	X					
14	X					
15	X					
16	X					

CONCLUSIÓN DE LA EVALUACIÓN:

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de Ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los Ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

Evaluado por:

APELLIDOS Y NOMBRES: ROJAS GANOZA EDWARD ALONSO

COLEGIATURA: 186207

DNI: 18900823



Firma

Fecha: 20 / 08 / 2023

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y nombres del informante: ZAVALETA AGUILAR ROSANI EVELINDA
 1.2 Institución donde labora: UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de Evaluación:.....
 1.4 Autor del instrumento: WILBER BELLIDO QUISPE
 1.5 Título de la Investigación: Uso del software GeoGebra y el aprendizaje de matemática en estudiantes de secundaria en una institución educativa de Huancaraylla 2022.
 1.6

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE				BAJA				REGULAR				BUENA				MUY BUENA					
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96		
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.																				89		
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.																					90	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica																						93
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica																						95
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad																						95
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar estrategias utilizadas																						90
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos																						92
8. COHERENCIA	Entre dimensiones, índices e indicadores.																						94
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico																						95
10. PERTINENCIA	Es útil y funcional para la investigación.																						91

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Si es aplicable.....

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:.....Lugar y Fecha: Trujillo, 20 de agosto de 2023

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 DNI 45297242 Teléfono 939 208 832

Trujillo, 20 de agosto del 2023

Lic./Mg./Dr.

Mg. ROSANI EVELINDA ZVALETA AGUILAR

Presente.-

De mi consideración:

Tengo a bien dirigirme a Ud. para saludarlo(a) muy cordialmente y al mismo tiempo presentarle el Instrumento de recolección de datos elaborado por Wilber Bellido Quispe estudiante/egresado del Programa de maestría en Informativa educativa y tecnologías de la información de la Escuela de Posgrado de la Universidad Católica de Trujillo. El proyecto de investigación tiene como título: Uso del software GeoGebra y el aprendizaje de matemática en estudiantes de secundaria en una institución educativa de Huancaraylla 2022.

En tal sentido conoedores de su apoyo en el que hacer investigativo y en el campo del ejercicio profesional recurrimos a Ud. para que se sirva colaborar como **Juez experto** de la validación del/los Instrumento (s) que se utilizarán en la presente Investigación.

Agradeciéndole anticipadamente la atención que se sirva brindar a la presente, le reitero mis sentimientos de consideración y estima personal.

Atentamente,



ROSANI EVELINDA ZVALETA AGUILAR

TABLA DE VALORACIÓN DEL EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

INSTRUCCIONES:

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E= Excelente / B= Bueno / M= Mejorar / X= Eliminar / C= Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia.
En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

Uso del GeoGebra

Nº Ítems	Alternativas de Evaluación					Observaciones
	E	B	M	X	C	
01	X					
02	X					
03		X				
04	X					
05	X					
06	X					
07		X				
08	X					
09	X					
10	X					
11	X					
12	X					
13		X				
14	X					
15	X					
16	X					

Aprendizaje de la Matemática

N° Ítems	Alternativas de Evaluación					Observaciones
	E	B	M	X	C	
01	X					
02	X					
03		X				
04	X					
05	X					
06	X					
07	X					
08	X					
09	X					
10		X				
11	X					
12	X					
13	X					
14	X					
15	X					
16		X				

CONCLUSIÓN DE LA EVALUACIÓN:

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de Ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los Ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

Evaluado por:

APELLIDOS Y NOMBRES: ZAVALETA AGUILAR ROSANI EVELINDA
 COLEGIATURA: 0514793
 DNI: 45297242



Firma

Fecha: 20 / 08 / 2023

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y nombres del informante: OBESO RODRÍGUEZ YHONNY ALIN
 1.2 Institución donde labora: MINISTERIO DE EDUCACIÓN
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de Evaluación:.....
 1.4 Autor del instrumento: WILBER BELLIDO QUISPE
 1.5 Título de la Investigación: Uso del software GeoGebra y el aprendizaje de matemática en estudiantes de secundaria en una institución educativa de Huancaraylla 2022.
 1.6

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE				BAJA				REGULAR				BUENA				MUY BUENA					
		0	6	11	16	61	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96		
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.																				91		
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.																					91	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica																					92	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica																						96
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad																						95
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar estrategias utilizadas																					88	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos																						90
8. COHERENCIA	Entre dimensiones, índices e indicadores.																						95
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico																					85	
10. PERTINENCIA	Es útil y funcional para la investigación.																						95

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Si es aplicable

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: Lugar y Fecha: Trujillo, 20 de agosto de 2023

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 DNI 45282282 Teléfono 950 222 997

Trujillo, 20 de agosto del 2023

Lic./Mg./Dr.

Mg. YHONNY ALIN OBESO RODRÍGUEZ

Presente.-

De mi consideración:

Tengo a bien dirigirme a Ud. para saludarlo(a) muy cordialmente y al mismo tiempo presentarle el Instrumento de recolección de datos elaborado por Wilber Bellido Quispe estudiante/egresado del Programa de maestría en Informativa educativa y tecnologías de la información de la Escuela de Posgrado de la Universidad Católica de Trujillo. El proyecto de investigación tiene como título: *Uso del software GeoGebra y el aprendizaje de matemática en estudiantes de secundaria en una institución educativa de Huancaraylla 2022.*

En tal sentido conocedores de su apoyo en el que hacer investigativo y en el campo del ejercicio profesional recurrimos a Ud. para que se sirva colaborar como **Juez experto** de la validación del/los Instrumento (s) que se utilizarán en la presente Investigación.

Agradeciéndole anticipadamente la atención que se sirva brindar a la presente, le reitero mis sentimientos de consideración y estima personal.

Atentamente,



YHONNY ALIN OBESO RODRÍGUEZ

TABLA DE VALORACIÓN DEL EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

INSTRUCCIONES:

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E= Excelente / B= Bueno / M= Mejorar / X= Eliminar / C= Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia.
En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

Uso del GeoGebra

Nº Ítems	Alternativas de Evaluación					Observaciones
	E	B	M	X	C	
01	X					
02	X					
03	X					
04	X					
05	X					
06	X					
07	X					
08	X					
09	X					
10	X					
11	X					
12	X					
13	X					
14	X					
15	X					
16	X					

Aprendizaje de la Matemática

Nº Ítems	Alternativas de Evaluación					Observaciones
	E	B	M	X	C	
01	X					
02	X					
03	X					
04	X					
05	X					
06	X					
07	X					
08	X					
09	X					
10	X					
11	X					
12	X					
13	X					
14	X					
15	X					
16	X					

CONCLUSIÓN DE LA EVALUACIÓN:

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de Ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los Ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

Evaluado por:

APELLIDOS Y NOMBRES: OBESO RODRÍGUEZ YHONNY ALIN
 COLEGIATURA: 1545282282
 DNI: 45282282



Firma

Fecha: 20 / 08 / 2023

ANEXO 9: Imagen del porcentaje de Turnitin