

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO
BENEDICTO XVI
FACULTAD DE HUMANIDADES

**PROGRAMA DE ESTUDIOS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA CON
MENCIÓN EN: MATEMÁTICA Y FÍSICA**



**USO DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA Y EL APRENDIZAJE
SIGNIFICATIVO DE LA GEOMETRIA EN ESTUDIANTES DE TERCER
GRADO DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE AYABACA 2022**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO
EN EDUCACIÓN SECUNDARIA CON MENCIÓN EN:
MATEMÁTICA Y FÍSICA**

AUTOR

Br Wilfredo Quinde Andino

ASESOR

Dra. Mercedes Fiorella Gavidia Samame
<https://orcid.org/0000-0003-4736-6248>

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Educación y responsabilidad social

TRUJILLO - PERÚ

2023

INFORME DE ORIGINALIDAD

IT Wilfredo Quinde Andino

INFORME DE ORIGINALIDAD

19%

INDICE DE SIMILITUD

19%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

7%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.uct.edu.pe Fuente de Internet	5%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	4%
3	repositorio.unprg.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	es.scribd.com Fuente de Internet	1%
5	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.upse.edu.ec Fuente de Internet	1%
7	sired.udenar.edu.co Fuente de Internet	1%
8	Submitted to Gitam University Trabajo del estudiante	<1%
9	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	<1%

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

Excmo. Mons. Héctor Miguel Cabrejos Vidarte, O.F.M

Arzobispo Metropolitano de Trujillo

Fundador y Gran Canciller

Dr. Luis Orlando Miranda Diaz

Rector de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI

Dra. Mariana Geraldine Silva Balarezo

Vicerrectora Académica

Dra. Mariana Geraldine Silva Balarezo

Decana de la Facultad de Humanidades

Dra. Ena Cecilia Obando Peralta

Vicerrectora de Investigación

Dra. Teresa Sofia Reategui Marín

Secretaria General

CONFORMIDAD DEL ASESOR

Yo, Mercedes Gavidia Samame con DNI N°46515653, asesora de la tesis de Maestría titulada: “USO DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA Y EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA GEOMETRIA EN ESTUDIANTES DE TERCER GRADO DE UNA I.E. DE AYABACA 2022”, presentado por el estudiante Wilfredo Quinde Andino, informo:

En cumplimiento de las normas establecidas en el Reglamento de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI, en mi calidad de asesora, me permito conceptuar que la tesis reúne los requisitos técnicos, metodológicos y científicos de investigación exigidos por el programa académico respectivo.

Por lo tanto, el presente trabajo de investigación está en condiciones para su presentación y defensa ante un jurado.

Trujillo, 24 de octubre de 2023



.....

Asesor(a)

DEDICATORIA

*A mi familia que, con su
constante apoyo, son la
motivación que me
impulsa a seguir adelante*

Wilfredo Quinde Andino

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a las autoridades y a cada uno de las alumnas y alumnos participantes de la investigación, por su gran colaboración.

Wilfredo Quinde Andino

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

El autor, Wilfredo Quinde Andino DNI 42853264 egresado de la Facultad de Humanidades de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI, doy fe que he seguido rigurosamente los procedimientos académicos y administrativos dados por el programa académico de Complementación de la Universidad para elabora y sustentar la tesis: “USO DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA Y EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA GEOMETRIA EN ESTUDIANTES DE TERCER GRADO DE UNA I.E. DE AYABACA 2022”, la cual consta de 58 páginas en total.

Dejo constancia de la originalidad y autenticidad de esta investigación y declaro bajo juramento, que el contenido de este documento corresponde a mi entera autoría respecto a redacción, organización, metodología y diagramación. Asimismo, garantizo que los fundamentos teóricos están respaldados por el referente bibliográfico, asumiendo un mínimo porcentaje de omisión involuntaria respecto al tratamiento de cita de autores.

Se declara que el porcentaje de similitud es de 19%, el cual es aceptado por la Universidad.



(Firma y huella)

Wilfredo Quinde Andino

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Informe de originalidad	ii
Autoridades universitarias	iii
Conformidad del asesor	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimientos	vi
Declaración de autenticidad.....	vii
Índice de contenidos	viii
Resumen	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	11
II. METODOLOGÍA	27
2.1 Enfoque, tipo de investigación.....	27
2.2 Diseño de investigación	27
2.3 Población, muestra y muestreo	27
2.4 Técnicas e instrumentos de recojo de datos	28
2.5 Técnicas de procesamiento y análisis de la información	28
2.6 Aspectos éticos en investigación	29
III. RESULTADOS	30
IV. DISCUSIÓN.....	34
V. CONCLUSIONES.....	36
VI. SUGERENCIAS	37
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
ANEXOS.....	44
Anexo 1. Instrumentos de recolección de la información.....	45
Anexo 2. Operacionalización de variables	56
Anexo 3. Declaración Jurada	57
Anexo 4. Matriz de consistencia.....	58
Anexo 5. Base de datos	59

RESUMEN

El propósito de la investigación fue determinar la relación entre el uso del software educativo GeoGebra y el aprendizaje significativo de la geometría en estudiantes de tercer grado de la Institución Educativa (I.E.) Dagoberto Torres Agurto de Ayabaca, Piura, durante el año 2022. Se realizó un estudio con una muestra de 25 estudiantes a quienes se les implementó el uso de GeoGebra, una herramienta digital interactiva que facilita la enseñanza y el aprendizaje de la geometría. Se utilizó el coeficiente de correlación de Rho de Spearman para analizar la relación entre las variables. El hallazgo principal fue que existe una correlación significativa ($Rho \text{ de Spearman}=0.716$) entre el uso del GeoGebra y el aprendizaje significativo de la geometría en los estudiantes. Este resultado sugiere que la implementación de herramientas digitales como GeoGebra puede ser beneficioso para promover un aprendizaje más profundo y significativo de conceptos geométricos en estudiantes de secundaria. En vista de los resultados, se recomienda la integración del GeoGebra en la enseñanza de la geometría. Es importante que los docentes reciban la formación adecuada para utilizar este tipo de herramientas digitales de manera efectiva en el aula. Además, se podría explorar el impacto de GeoGebra en otras áreas de aprendizaje y en diferentes niveles de educación.

Palabras clave: GeoGebra, Enseñanza, Aprendizaje significativo

ABSTRACT

The purpose of the research was to determine the relationship between the use of the educational software GeoGebra and the significant learning of geometry in third grade students of the Educational Institution (I.E.) Dagoberto Torres Agurto de Ayabaca, Piura, during the year 2022. It was carried out a study with a sample of 25 students who were introduced to the use of GeoGebra, an interactive digital tool that facilitates the teaching and learning of geometry. Spearman's Rho correlation coefficient was used to analyze the relationship between variables. The main finding of the research was that there is a significant correlation (Spearman's $Rho=0.716$) between the use of GeoGebra and the significant learning of geometry in students. This result suggests that the implementation of digital tools such as GeoGebra can be beneficial to promote a deeper and more significant learning of geometric concepts in basic level students. In view of the results obtained, the integration of the GeoGebra in the teaching of geometry is recommended. It is important that teachers receive adequate training to use these types of digital tools effectively in the classroom. Furthermore, the impact of GeoGebra could be explored in other learning areas and at different levels of education.

Keywords: GeoGebra, Teaching, Meaningful learning

I. INTRODUCCIÓN

El aprendizaje de la geometría siempre ha representado un desafío para los estudiantes. La falta de entendimiento y el dominio limitado de la geometría ha sido un problema persistente en la educación matemática. De acuerdo al informe emitido por Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA) 2018, el Perú se encuentra ubicado en el puesto número 64 en habilidades matemáticas (OECD, 2019).

Por otro lado, incorporar tecnología en el proceso educativo la transforma significativamente el modo en que los alumnos adquieren nuevos conocimientos. Este es el caso de los softwares educativos, los cuales han demostrado ser efectivos para la mejora de la comprensión en los estudiantes en diversos campos de estudio. Un estudio reciente indicó que el uso de software educativo puede aumentar el desempeño académico de los alumnos en matemáticas en un 16% (López et al., 2022).

En el caso del estudio el GeoGebra, viene a ser un software educativo interactivo de matemáticas, el cual se llegó a convertir en una herramienta fundamental en la enseñanza de la geometría, facilitando un aprendizaje sumamente significativo y mejorando la comprensión conceptual de los estudiantes. Que se corresponde con el estudio realizado por Sousa y Oliveira (2021), se encontró que el uso de GeoGebra en clases de geometría en Brasil mejoró el rendimiento de los estudiantes en un 20%.

Este software proporciona una plataforma dinámica que permite a los estudiantes explorar y visualizar conceptos geométricos a través de la manipulación directa, proporcionando una representación visual que ayuda a internalizar los principios geométricos de manera más eficaz (Hohenwarter et al., 2007). Según un estudio realizado por Arzarello et al., (2011), los estudiantes que utilizan GeoGebra muestran un mejor rendimiento y comprensión de los conceptos geométricos en comparación con aquellos que no lo hacen. Los hallazgos de este estudio mostraron que, en promedio, los estudiantes que usaron GeoGebra mejoraron su puntuación en los exámenes de geometría en un 23%.

Además, el uso de GeoGebra promueve el desarrollo del pensamiento crítico, fomenta la resolución de problemas y el aprendizaje autónomo, fundamentales para desarrollar las habilidades matemáticas (Zbiek et al., 2008). Por otra parte, el uso de GeoGebra fomenta una comprensión más profunda de los conceptos, ya que los estudiantes pueden visualizar y manipular objetos geométricos, facilitando así un aprendizaje significativo (Hohenwarter et al., 2007).

Actualmente, las funciones de los docentes han sufrido transformaciones, especialmente las de los profesores de matemáticas, exigiendo actualizaciones continuas de contenidos matemáticos para los ciber estudiantes. La amplia disponibilidad de materiales didácticos relacionados con la geometría en línea, junto con la presencia de computadoras en las aulas, hace necesario diseñar una interfaz ideal que optimice el uso de estos recursos.

Tras un examen, se ha observado que la pedagogía de la Geometría en el nivel de tercer grado de educación del nivel secundaria es de naturaleza predominantemente tradicional. Las ayudas didácticas empleadas en el aula a menudo se limitan a la pizarra, rotafolios, marcadores y, en ocasiones, materiales didácticos impresos de mayor tamaño. Sin embargo, dichos materiales no brindan una perspectiva espacial óptima de las formas geométricas, lo que permite a los alumnos dibujar a mano con imprecisión y crear problemas para la interpretación. En consecuencia, dificulta la capacidad de resolución de problemas de los alumnos cuando se trata de Geometría y restringe su potencial para desarrollo del pensamiento crítico y las estrategias innovadoras para resolver problemas.

El Currículo Nacional de Educación Básica (CNEB) enfatiza la enseñanza y el aprendizaje en la evaluación formativa. Tal como lo planteó el Ministerio de Educación de Perú en 2016, la CNEB sirve como guía para los objetivos de aprendizaje esperados a que alcancen los estudiantes al finalizar la educación de nivel básico. Este marco debe ser la base de las prácticas pedagógicas en todo tipo de instituciones educativas públicas y privadas. La CNEB consta de cuatro definiciones curriculares -competencias, habilidades, estándares de aprendizaje y desempeño- que son fundamentales en el desarrollo del perfil de egreso. El Programa Curricular Educativo del nivel Secundaria apoya específicamente el Enfoque Centrado en problemas para la formación de competencias en el área de matemática, tal como lo planteó el Ministerio de Educación del Perú en 2016.

Bressan (2005), en la discusión sobre la Educación Matemática Realista, enfatiza que la Teoría de la Resolución de Problemas sustentada por Shoenfeld (1985) y la Teoría de las Situaciones Didácticas sustentada por Brousseau (1986), se introdujo la idea de un Enfoque Focalizado en la competencia de Resolución de Problemas.

En la perspectiva de Bressan (2005) sobre el escenario de la Educación Matemática Realista (RME) menciona que no busca ser una teoría integral del aprendizaje. Más bien, es una teoría a nivel global que se fundamenta en los conceptos siguientes: primero, indica que las matemáticas vienen a ser una actividad inherente al ser humano y por ello deben ser accesibles para todo individuo; segundo, indica que la comprensión matemática se desarrolla a través de varias etapas donde el contexto y los modelos son cruciales, y este desarrollo se ve facilitado por un enfoque de enseñanza llamado reinención guiada, que tiene lugar en un entorno de diversidad cognitiva. En términos de currículo, la fenomenología didáctica, que es el estudio de los contextos y situaciones que requieren una organización matemática, es necesaria para la reinención guiada de las matemáticas. El desarrollo histórico de las matemáticas y la creación y producción matemática espontánea que realiza cada estudiante son las dos fuentes principales de este estudio. Los Principios de la Educación Matemática Realista, que son conceptos interrelacionados, incluyen los principios: Actividad, Niveles, Reinención Guiada, Realidad, Interacción y de Interconexión.

Según la investigación de Shoenfeld (1985), la llave para la resolución de problemas radica en la capacidad de establecer estrategias heurísticas y cultivar el pensamiento matemático. El área de las matemáticas es una disciplina que revela patrones oscurecidos que facilitan la comprensión del mundo en el que vivimos. Involucrarse en el pensamiento matemático va más allá del mero cálculo y la deducción; abarca las actividades de observar los patrones, probar las conjeturas y estimar los resultados. Donde la teoría de las situaciones didácticas, generar conocimiento requiere el establecimiento de nuevas relaciones, así como la transformación, organización y validación de tales relaciones de acuerdo con reglas y procedimientos matemáticos. Implica también tomar posición sobre el tema de la enseñanza, aprendizaje y saber matemático, incluyendo la correlación entre el conocimiento matemático que se adquiere en el colegio y el producido fuera del mismo.

Hay dos relaciones fundamentales a considerar: la relación e interacción entre los estudiantes y los problemas que desafían su comprensión, y la interacción profesor-estudiante. Es responsabilidad del docente guiar a los estudiantes hacia la comprensión de que es crucial para ellos validar sus propias afirmaciones.

Según los hallazgos de Tobón et al. (2021), menciona que la mediación didáctica se refiere a la capacidad del docente para orientar el aprendizaje hacia un aprendizaje autónomo, autorreflexivo e innovador, al tiempo que alienta a los estudiantes a asumir la responsabilidad y mostrar compromiso con la comprensión de su entorno, sin dejar de respetando sus intereses, idioma, cultura y, lo que es más importante, sin insistir en un enfoque uniforme para abordar los desafíos.

Luego de tener el enfoque de las competencias dirigidas al estudio de la geometría, también vemos que dentro los programas que buscan cumplir dichas competencias, encontramos al software educativo GeoGebra.

Refiere Pablo (2016) que GeoGebra se define como un software educativo para la geometría dinámica, de acceso libre, para la enseñanza de las matemáticas a estudiantes y docentes de diferentes niveles educativos. Se aplican tareas del área de álgebra, geometría, estadística y cálculo. Hohenwarter et al. (2007) en el desarrollo de su investigación es que implementó este software. Es así que viene a ser un sistema de geometría interactivo donde se construye utilizando diversos elementos como el punto, vector, segmento, línea, polígono y cónica (círculo, parábola, elipse e hipérbola), y también funciones, las cuales varían de forma según al valor de las medidas ingresadas como parámetros.

Podemos ingresar varios tipos de variables, tales como: Ingresar números directamente desde el campo de entrada. Cuando solo se ingresen números, GeoGebra asigna como identificador, una letra minúscula (*Geogebra Team*, 2018). Los ángulos se ingresan en grados (sexagesimal o radian). Una constante como π permite las operaciones en radianes y es posible establecer como valor en expresiones escribiéndola: “pi” (*Geogebra Team*, 2018). Los puntos y vectores se pueden ingresar desde el campo de entrada usando una coordenada cartesiana o polar (*Geogebra Team*, 2018). Asimismo, se pueden importar desde la ventana gráfica usando las herramientas de punto o vector. Ingrese funciones utilizando variables previamente definidas y otras funciones. Los nombres de las funciones se pueden anotar encerrando la entrada con dos puntos (Losada, 2014). Hay dos valores lógicos, que

pueden resultar de ejecutar operaciones lógicas, dando paso a la creación de alternativas de comportamiento para objetos con la misma estructura (Losada, 2014). El texto es un conjunto de caracteres y pueden ser textos estáticos o textos dinámicos. Las imágenes se pueden importar o procesar como objetos de imagen utilizando la herramienta: lápiz (Losada, 2014).

Las investigaciones respecto a la aplicación de la herramienta educativa GeoGebra en el área de la geometría se vienen desarrollando años atrás en diversos niveles educativos y geográficos, así tenemos a:

En la Universidad Nacional de Colombia, en su tesis de maestría titulada "GeoGebra móvil", Andrade (2019) argumenta que la tecnología ha revolucionado la relación entre educadores y educandos. Específicamente, sostiene que GeoGebra, una aplicación móvil, es una valiosa herramienta para que los alumnos de séptimo grado de la IE El Limonar adquieran una comprensión más profunda de conceptos geométricos como perímetro, regiones sombreadas y área de figuras planas. Además, afirma que GeoGebra facilita una mejor comprensión de los componentes geométricos en relación con el perímetro y el área de las figuras planas.

Ansari et al. (2020) en la investigación sobre “La eficacia del módulo de aprendizaje asistido por software GeoGebra sobre materiales de construcción espaciales de lados planos”. Los bajos resultados de aprendizaje de los estudiantes en geometría pueden deberse a la falta de disponibilidad de los módulos de aprendizaje asistido por el software GeoGebra. Esta investigación tiene como objetivo investigar la efectividad de un módulo de aprendizaje asistido por el software GeoGebra sobre la teoría de formas 3D de caras planas. Este estudio consta de tres fases, que son la investigación preliminar, la fase de creación de prototipos y la fase de evaluación. Los sujetos de prueba fueron estudiantes de una IE secundaria en Aceh Selatan. Los instrumentos de investigación cubren hojas de actividades de los estudiantes, hojas de pruebas formativas, cuestionarios de respuesta de los estudiantes y cuestionarios de respuesta de los observadores. Los resultados muestran que el módulo de aprendizaje satisface los criterios de efectividad. Estos resultados están respaldados por muy buenas actividades estudiantiles, mejoras en la puntuación de los estudiantes en las pruebas formativas y respuestas positivas de los estudiantes y profesores en el módulo de aprendizaje.

Gaspersz et al. (2021) en su estudio sobre “La diferencia de los resultados de aprendizaje de los estudiantes impartidos por el modelo de aprendizaje por descubrimiento asistido por software de Geogebra y el modelo de aprendizaje por resolución de problemas en geometría de transformación”. Esta investigación se realizó con el objetivo de conocer: (1) los resultados de aprendizaje de los estudiantes utilizando modelos de aprendizaje por descubrimiento asistidos por el software Geogebra; (2) resultados de aprendizaje de los estudiantes enseñados utilizando modelos de aprendizaje de resolución de problemas; (3) si existen diferencias en los resultados de aprendizaje de los estudiantes a quienes se les enseña utilizando modelos de aprendizaje por descubrimiento asistidos por software Geogebra y modelos de aprendizaje de resolución de problemas sobre material de transformación geométrica en la clase XI MIA SMA Negeri 5 Ambon. El tipo de esta investigación es experimental, utilizando el diseño de grupo de control únicamente posttest. La población del estudio fueron estudiantes de la clase XI MIA SMA Negeri 5 Ambon con un total de 170 estudiantes y la muestra en este estudio se seleccionó mediante muestreo intencional, es decir, la clase XI MIA4 con un total de 34 estudiantes y la clase XI MIA5 con un total de 34 estudiantes, por lo que el número de muestras en este estudio es 68 estudiantes. El instrumento empleado fue uno de prueba que consta de preguntas descriptivas para la prueba final. En este estudio, se utilizó un análisis estadístico, es decir, la prueba t y los resultados finales del estudio fueron: (1) hubo diferencias en los resultados de aprendizaje de los estudiantes a quienes se les enseñó utilizando modelos de aprendizaje por descubrimiento asistidos por el software Geogebra y modelos de aprendizaje de resolución de problemas en material de transformación de geometría. Esto se muestra en los resultados del cálculo de la prueba t, es decir, el valor de Sig. (2 colas) = 0,017 y p valor de =0.05, provocando así que se rechace H0 y se acepte H1.

Pamungkas et al. (2020) en su investigación “Implementación de Geogebra para mejorar la comprensión del concepto de geometría espacial”, buscó obtener una visión general de la mayor capacidad para comprender los conceptos de los futuros estudiantes de profesores de matemáticas por medio de la implantación de GeoGebra en clases de geometría espacial. El estudio se llevó a cabo en la Universidad de Tidar para estudiantes de segundo semestre de conferencias de geometría espacial. Este estudio utilizó un método cuasiexperimental, con diseño de pretest-posttest de grupo de control no equivalente, un grupo como grupo experimental que recibió conferencias de geometría espacial basadas en

geogebra y el otro grupo como grupo de control que recibió tratamiento de geometría espacial convencional. Los instrumentos utilizados en este estudio fueron instrumentos de prueba y cuestionarios de respuesta de los estudiantes que habían sido validados por expertos y probados en cuanto a su confiabilidad. Los resultados del estudio muestran que aprender usando GeoGebra puede mejorar la comprensión de los conceptos de los estudiantes en los cursos de geometría espacial. Otro resultado obtenido fue un aumento en la capacidad de comprensión del concepto de geometría espacial en los estudiantes de los dos grupos luego de recibir el tratamiento. La mejor comprensión del concepto del grupo experimental y control se ubicaron en la categoría alta. Los resultados de este estudio pueden enriquecer los resultados de la investigación relacionados con las innovaciones en el aprendizaje utilizando GeoGebra en el desarrollo del aprendizaje matemático innovador.

Freyre y Mántica (2017) analizaron una actividad para evaluar el aprendizaje de estudiantes de 14 y 15 años cuando utilizaron GeoGebra para ilustrar las propiedades de las diagonales de los rectángulos. Documentos regulatorios observados, protocolos de software, grabaciones de audio y video, conclusiones extraídas y comunicaciones realizadas. Se estudian las conjeturas de propiedad y los procedimientos de verificación de dos grupos. Los estudiantes hacen observaciones empíricas, realizan mediciones utilizando herramientas de distancia o longitud, examinan los resultados esperados en un caso y desarrollan conjeturas en otro. Sin embargo, no recurren a propiedades geométricas para extrapolar y verificar los resultados.

Maradiegue (2018) en su estudio “Recursos digitales para el aprendizaje de funciones lineales mediadas por GeoGebra”, realizó un análisis instruccional para identificar el posible aporte de una propuesta de enseñanza y aprendizaje para las funciones lineales, incluido un contexto basado en problemas, utilizando GeoGebra, para diseñar, implementar, analizar y evaluar "recursos didácticos". Este recurso estuvo dirigido a alumnos de noveno grado de educación primaria, y el trabajo se realizó generalmente en el marco de la metodología “enseñanza de la micro ingeniería”, la cual considera cuatro momentos de análisis, uno de los cuales se presentará por razones de tiempo. En principio, es posible verificar el concepto de funciones lineales en los diferentes componentes que conforman un sistema o estructura conceptual presenta dificultades para los estudiantes de noveno grado, sin embargo, se observa al GeoGebra como herramienta de mediación dinámica y de representaciones múltiples a través de La implementación combinada de recursos didácticos, nos permite

observar importantes aportes a la importante comprensión del concepto de funciones lineales.

Ruiz y Rosil (2019) efectuaron una investigación sobre la “Aplicación de GeoGebra en el aprendizaje de transformaciones isométricas en el plano de los estudiantes del tercer grado de educación secundaria de la Institución Educativa N° 56207 Ricardo Palma Soriano, Espinar-2019”, tuvo el propósito de determinar el efecto de la aplicación del GeoGebra en el aprendizaje de la transformación isométrica plana en estudiantes de tercer grado de educación secundaria. Este estudio es un diseño aplicado, cuasi-experimental, y la muestra es de 45 alumnos, consta de dos grupos: un grupo control y un experimental. La confiabilidad se determina mediante la validación del juicio de expertos utilizando técnicas de encuesta y herramientas de prueba de conocimientos. Probar hipótesis utilizando T-Student. Los resultados mostraron que mejoró el aprendizaje de la transformación isométrica del plano. Al probar la hipótesis se obtuvo un valor de significancia de $p = 0,002$, ya que $p = 0,002 < 0,05$ con una confiabilidad del 95%, lo que indica que al aplicar el GeoGebra mejoró significativamente el aprendizaje.

Minguillo (2019) en su estudio denominado “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”, se observó durante la formación de los estudiantes, el limitado desarrollo de habilidades resuelve problemas de regularidad, equivalencia y variabilidad, los cuales se manifiestan en la matematización, fallas en la comunicación, usando tácticas y discutiendo, lo que finalmente lleva a que situaciones problemáticas no se resuelvan. Los objetivos formulados fueron Demostrar que la aplicación del programa educativo utilizando GeoGebra puede desarrollar competencias. Resolver los problemas de regularidad, equivalencia y cambio. La hipótesis a probar es que el concurso para resolver los problemas de regularidad, equivalencia y cambio para los estudiantes de quinto grado de la IE “San Isidro” – Liceo Pimentel se desarrollará significativamente si se aplica un programa educativo utilizando la geometría. Esta encuesta adopta una encuesta aplicada, con un método cuantitativo como marco, y el diseño de la aplicación es un diseño previo al experimento, una prueba previa y una prueba posterior de la aplicación. El grupo de investigación mejoró significativamente sus niveles de regularidad en la capacidad de

resolución de problemas en la prueba posterior: solo el 33,3% mostró un nivel deficiente, el 56,7% mostró regularidad y el 10% mostró un buen nivel de capacidad algebraica.

Aldazabal (2020) en su estudio sobre la “Aplicación del software GEOGEBRA en la resolución de problemas de figuras geométricas bidimensionales en estudiantes de secundaria de la IEP Enrique Espinosa – 2019”. Se encontró que los estudiantes de secundaria tienen dificultad para resolver problemas de geometría 2D. El objetivo fue demostrar el impacto del GeoGebra en la resolución de problemas de geometría 2D - Dimensionalidad. El estudio fue aplicado, cuasiexperimental, ya que se dividieron en dos grupos, la muestra fue conformada por 53 estudiantes, y los datos se recolectaron por medio de sus respectivas evaluaciones. Prueba de conocimientos, y finalmente comparar los datos con la prueba U Mann Whitney, pues los datos no parecen estar distribuidos normalmente, según prueba de Shapiro Wilk. Los resultados mostraron una mejora media de 4 puntos en el grupo de control y una mejora de 10 puntos en el grupo experimental, con un patrón similar en todas las dimensiones. Al comparar hipótesis se demostró que aplicar el Geogebra afectó significativamente la capacidad de los estudiantes de 4to grado del IEP Enrique Espinosa - 2019 para resolver problemas de geometría 2D ($p=.000$).

En su estudio doctoral titulado “Aplicación del programa GeoGebra en la solución de operaciones algorítmicas y heurísticas de las matemáticas en el tercer grado de secundaria”, Quispe (2016) ha encontrado que el uso del programa GeoGebra resultó en una notable mejora en la resolución Operaciones matemáticas algorítmicas y heurísticas. La prueba de hipótesis realizada apoyó esta conclusión. La tesis fue presentada en la Universidad San Pedro de Chimbote.

De acuerdo con la tesis de grado de Salazar et al., (2017) “Influencia del Programa GeoGebra en el Aprendizaje de las Matemáticas en alumnos de 4° Básico de la IE San Cristóbal - Paria - 2017”, se encontró que la implementación del plan tiene un impacto directo en el aprendizaje de las matemáticas. Esta afirmación se sustenta en los resultados de la encuesta general prueba de hipótesis realizada. Los estudiantes demostraron mejoras significativas en su capacidad para matematizar, comunicar ideas matemáticas y participar en el razonamiento y la argumentación mediante la utilización eficaz del programa.

Luego de profundizar, esta investigación está enmarcada en dar respuesta a la pregunta ¿Cuál es la relación entre el uso del software GeoGebra y el aprendizaje

significativo de la Geometría en los alumnos de tercer grado de la I.E. Dagoberto Torres Agurto de Ayabaca - Piura 2022? Así mismo se plantea una problemática específica: ¿Cuál es la relación entre el uso del software educativo GeoGebra y los conocimientos previos del aprendizaje significativo de la geometría en los alumnos de tercer grado de la I.E. Dagoberto Torres Agurto de Ayabaca - Piura, 2022?, ¿Cuál es la relación entre el uso del software educativo GeoGebra y la motivación del aprendizaje significativo de la geometría en los alumnos de tercer grado de la I.E. Dagoberto Torres Agurto de Ayabaca - Piura, 2022?, ¿Cuál es la relación entre el uso del software educativo GeoGebra y el material didáctico del aprendizaje significativo de la geometría en los alumnos de tercer grado de la I.E. Dagoberto Torres Agurto de Ayabaca - Piura, 2022?

Asu vez como objetivo principal se busca determinar la relación del uso del software educativo GeoGebra y el aprendizaje significativo de la geometría en los alumnos de tercer grado de la I.E. Dagoberto Torres Agurto de Ayabaca - Piura, 2022. Entre los objetivos específicos tenemos tres, el primero Establecer la relación entre el uso del software educativo GeoGebra y los conocimientos previos del aprendizaje significativo de la geometría en los alumnos de tercer grado de la I.E. Dagoberto Torres Agurto de Ayabaca - Piura, 2022. Así mismo, Establecer la relación entre el uso del software educativo GeoGebra y la motivación del aprendizaje significativo de la geometría en los alumnos de tercer grado de la I.E. Dagoberto Torres Agurto de Ayabaca - Piura, 2022. Así mismo, Establecer la relación entre el uso del software educativo GeoGebra y el material didáctico del aprendizaje significativo de la geometría en los alumnos de tercer grado de la I.E. Dagoberto Torres Agurto de Ayabaca - Piura, 2022.

A continuación, se detallará el fundamento teórico para el estudio, para lo cual se inicia con la variable Uso del software educativo GeoGebra

GeoGebra es un software de matemáticas dinámicas que combina geometría, álgebra, hojas de cálculo, estadísticas, gráficos y cálculo en un único sistema integrado (Hohenwarter et al., 2007). Creado por Markus Hohenwarter en 2001, GeoGebra ha evolucionado para ser utilizado en varios niveles de educación, desde la primaria hasta la universidad (Hohenwarter et al., 2007).

Desde su creación, el software ha experimentado numerosas actualizaciones y mejoras. GeoGebra ha crecido para incluir diversas herramientas y funcionalidades que van

más allá de la geometría, expandiéndose hacia áreas como estadísticas, probabilidad y matemáticas discretas (Zengin, 2012). Ha sido traducido a varios idiomas y es utilizado en más de 190 países (Hohenwarter et al., 2007).

GeoGebra ofrece una interfaz intuitiva que permite a los estudiantes explorar y visualizar conceptos matemáticos a través de la manipulación de objetos y expresiones. Las características clave incluyen:

1. Geometría Dinámica: Permite construir figuras y explorar sus propiedades, facilitando la comprensión de relaciones geométricas (Hohenwarter et al., 2007).
2. Álgebra y Cálculo: Integración de representaciones algebraicas y gráficas, proporcionando un enfoque multifacético para resolver problemas y explorar conceptos (Hohenwarter et al., 2007).
3. Estadísticas y Probabilidad: Funcionalidades para analizar datos y realizar simulaciones, apoyando la comprensión de conceptos estadísticos (Zengin, 2012).
4. Accesibilidad y Colaboración: Disponible como software gratuito y en línea, GeoGebra promueve la colaboración y el acceso a una amplia gama de recursos educativos.

Así mismo, la integración de GeoGebra en la educación ha revolucionado la forma en que los conceptos matemáticos son enseñados y comprendidos. GeoGebra ha sido ampliamente utilizado para enseñar geometría en diversos niveles educativos. Mediante la manipulación de figuras y objetos geométricos, los estudiantes pueden experimentar directamente las relaciones y propiedades geométricas, permitiendo una comprensión profunda y significativa de los conceptos (Stahl, 2010). Varias investigaciones han subrayado su utilidad en diferentes niveles educativos y contextos geográficos (Zbiek et al., 2008).

La capacidad de GeoGebra para integrar álgebra y cálculo junto con la geometría ofrece oportunidades únicas para explorar y comprender conceptos algebraicos y cálculo. Los estudiantes pueden visualizar funciones, resolver ecuaciones y explorar límites y derivadas de manera interactiva (Hohenwarter et al., 2007).

GeoGebra permite a los estudiantes trabajar en colaboración en proyectos y explorar conceptos matemáticos juntos. Esto promueve el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la comunicación efectiva entre los estudiantes (Sträßer, 2002).

La eficaz integración de GeoGebra en el currículo escolar requiere una planificación cuidadosa y capacitación docente. Los maestros deben ser entrenados en el uso del software y cómo integrarlo en su enseñanza para maximizar los beneficios para los estudiantes (Hohenwarter et al., 2007).

Aunque GeoGebra es gratuito y ampliamente accesible, las barreras tecnológicas en ciertas áreas o escuelas pueden limitar su uso. Esto incluye la falta de hardware adecuado, conexión a Internet y apoyo técnico en algunos entornos educativos (Chen, 2010).

Beneficios y Desafíos del Uso de GeoGebra:

GeoGebra ofrece una gama de beneficios en la enseñanza de las matemáticas, incluyendo una mayor interacción con conceptos abstractos, la posibilidad de exploración y experimentación, y una mayor motivación y compromiso por parte de los estudiantes (Hohenwarter et.al, 2007). Sin embargo, también existen desafíos como la resistencia de algunos docentes a incorporar tecnología en el aula y las barreras tecnológicas en algunos contextos (Artigue, 2002).

GeoGebra permite a los estudiantes explorar conceptos geométricos mediante la manipulación de figuras y ecuaciones, lo cual puede facilitar un aprendizaje conceptual más profundo. Al interactuar con objetos geométricos, los estudiantes pueden visualizar y comprender las relaciones y propiedades geométricas subyacentes (Artigue, 2002).

El uso de GeoGebra puede mejorar las habilidades de resolución de problemas de los estudiantes y fomentar el pensamiento crítico. Los estudiantes aprenden a aplicar conceptos geométricos en situaciones de resolución de problemas y a desarrollar estrategias efectivas (Leung, 2008).

GeoGebra puede aplicarse en diferentes niveles educativos. La adaptabilidad del software permite que se utilice para enseñar una variedad de conceptos geométricos adaptados a diferentes edades y habilidades (Zengin, 2012).

Tecnología en la Educación y Pedagogía:

La incorporación de GeoGebra en el aula no es simplemente un añadido tecnológico, sino que puede ser entendida dentro de un marco pedagógico más amplio que valora la

construcción activa del conocimiento por parte del estudiante (Noss & Hoyles, 1996). Los estudios han mostrado que las herramientas tecnológicas, como GeoGebra, pueden promover la comprensión profunda y el razonamiento crítico si se integran de manera reflexiva y deliberada en el currículo (Clements & Sarama, 2016).

Las Teorías y Enfoques Pedagógicos que respaldan el uso de tecnologías educativas, son fundamentales para entender cómo las herramientas tecnológicas pueden mejorar la enseñanza y el aprendizaje. A continuación, se detallan algunas de estas teorías y enfoques:

Teoría del Constructivismo: El constructivismo es un proceso activo donde los estudiantes construyen nuevos conocimientos basándose en sus experiencias previas (Piaget, 1970). **Aplicación en Tecnología:** Las tecnologías educativas, como los simuladores y las herramientas de modelado, permiten a los estudiantes explorar, experimentar y construir su propio conocimiento. Ofrecen un entorno interactivo y flexible que fomenta el aprendizaje activo y significativo (Jonassen, 1999).

Teoría del Conectivismo: El conectivismo reconoce que el aprendizaje ocurre a través de conexiones en una red de nodos o entidades (Kop & Hill, 2006). **Aplicación en Tecnología:** Las plataformas de aprendizaje y las redes sociales educativas provocan la colaboración y la conexión entre los alumnos, permitiendo un aprendizaje distribuido y en red.

Teoría del Aprendizaje Colaborativo: Se centra en el aprendizaje que ocurre dentro de un grupo social a través de la interacción y colaboración (Johnson & Johnson, 1989). **Aplicación en Tecnología:** Herramientas como Google Docs y wikis educativas promueven el trabajo colaborativo y facilitan la comunicación e interacción.

Teoría de la Flexibilidad Cognitiva: Propone que el aprendizaje debe ocurrir en una variedad de contextos y con múltiples representaciones para desarrollar una comprensión flexible y robusta de un tema (Spiro et al., 1988). **Aplicación en Tecnología:** El uso de multimedia, hipertexto y realidades virtuales permite presentar información en múltiples formas y contextos, fomentando una comprensión más profunda y flexible.

Enfoque Pedagógico de TPACK (Conocimiento Tecnológico y Pedagógico del Contenido): TPACK destaca la intersección del conocimiento tecnológico, pedagógico y del

contenido en la enseñanza (Mishra & Koehler, 2006). Aplicación en Tecnología: La integración efectiva de la tecnología en la enseñanza facilita la selección y uso de las herramientas tecnológicas adecuadas para mejorar el aprendizaje en una materia específica.

Impacto de la Tecnología en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje:

1. Mejora de la Accesibilidad y Flexibilidad: La tecnología en la educación permite a los estudiantes acceder a recursos y materiales en línea en cualquier momento y lugar, aumentando la flexibilidad y accesibilidad (Bates, 2015).
2. Fomento de la Colaboración y la Comunicación: Las herramientas tecnológicas como los foros en línea y el software de colaboración pueden facilitar la comunicación y la colaboración entre estudiantes y docentes (Dillenbourg, 1999).
3. Personalización del Aprendizaje: La tecnología permite la adaptación y personalización del contenido y la instrucción según las necesidades y preferencias individuales de los estudiantes (Ke, 2014).
4. Desafíos y Consideraciones: A pesar de sus beneficios, la tecnología en la educación también presenta desafíos, como la brecha digital, la resistencia al cambio y la necesidad de capacitación y apoyo técnico adecuados (Cuban, 2001).

Ahora se profundizará en el fundamento teórico de la variable Aprendizaje significativo.

Definición y Teorías de Aprendizaje Significativo: El aprendizaje significativo se refiere al proceso en el que la nueva información se conecta con la existente en la estructura cognitiva del estudiante (Ausubel, 1968). Esto facilita la retención y aplicación del conocimiento.

Importancia en la Educación y Aplicación a la Geometría: El aprendizaje significativo es esencial para fomentar la comprensión profunda y la aplicación del conocimiento geométrico, permitiendo a los estudiantes relacionar, comparar y contrastar formas y figuras (Hannafin & Land, 1997).

Enseñanza de la Geometría en Tercer Grado:

1. Objetivos y Metas en la Enseñanza de la Geometría: Los objetivos incluyen el desarrollo de habilidades espaciales, el reconocimiento de formas y la comprensión de conceptos como área y volumen (NCTM, 2000).

2. **Métodos y Técnicas Didácticas Convencionales:** Los métodos tradicionales pueden incluir la instrucción directa, la manipulación de objetos y el uso de diagramas y dibujos (Clements & Battista, 1992).
3. **Evaluación y Medición del Aprendizaje Geométrico:** La evaluación puede incluir pruebas escritas, observación directa y evaluación de proyectos y tareas (Stiggins, 2002).

Integración de Tecnología en la Enseñanza de la Geometría:

1. **Uso de Herramientas Digitales en la Enseñanza de la Geometría:** Las herramientas digitales como GeoGebra pueden facilitar la visualización y exploración de conceptos geométricos (Hohenwarter et al., 2007).
2. **Efectos en el Rendimiento y la Comprensión de los Estudiantes:** La tecnología puede mejorar la comprensión y el rendimiento en geometría al ofrecer oportunidades para la exploración interactiva (Suh, 2017).

Desafíos y Oportunidades en el Aprendizaje Geométrico:

1. **Barreras en la Enseñanza y Aprendizaje de la Geometría:** Las barreras pueden incluir la falta de recursos, dificultades en la visualización y comprensión de conceptos abstractos (Goldin, 2002).
2. **Estrategias para Superar los Desafíos y Mejorar el Aprendizaje Significativo:** Las estrategias pueden incluir el uso de tecnología, la enseñanza contextualizada y la adaptación de métodos de enseñanza (Clements & Sarama, 2016).

Relación entre GeoGebra y Aprendizaje Significativo:

1. **Cómo GeoGebra Facilita el Aprendizaje Significativo:** GeoGebra es un software educativo de matemáticas fácil de usar. Su uso en la enseñanza de la geometría ha demostrado tener un impacto significativo en el aprendizaje significativo. Aquí se detalla cómo facilita este proceso:

Visualización Interactiva: GeoGebra permite a los estudiantes visualizar conceptos geométricos, como formas, ángulos y relaciones espaciales, de una manera más accesible y tangible. La capacidad de manipular figuras y ver cómo cambian las relaciones ayuda a los estudiantes a internalizar conceptos que pueden ser abstractos y difíciles de entender (Hohenwarter et al., 2007).

Exploración y Experimentación: Los estudiantes pueden explorar conceptos y probar hipótesis de una manera segura y controlada. Pueden manipular variables y ver instantáneamente cómo afectan los resultados, fomentando una comprensión profunda y flexible de los conceptos geométricos (Zbiek & Hollebrands, 2008).

Integración de Diversos Aspectos Matemáticos: GeoGebra integra la geometría con otros campos de las matemáticas, como el álgebra y el cálculo. Esto ayuda a los estudiantes a ver cómo los diferentes campos de las matemáticas están interconectados, promoviendo un aprendizaje más holístico y significativo (Suh, 2017).

Apoyo a la Diferenciación: GeoGebra se puede utilizar para apoyar la enseñanza diferenciada, ofreciendo oportunidades para adaptar la enseñanza a cada estudiante. Los educadores pueden crear actividades que se ajusten al nivel de habilidad y comprensión que tenga el alumno, promoviendo un aprendizaje significativo y personalizado (Hohenwarter et al., 2007).

Fomento de la Colaboración y el Pensamiento Crítico: A través del trabajo colaborativo en GeoGebra, los estudiantes pueden compartir ideas, resolver problemas en grupos y desarrollar habilidades de pensamiento crítico. El software fomenta la discusión y el debate, habilidades esenciales para el aprendizaje significativo (Clements & Battista, 1992).

Evaluación y Retroalimentación: GeoGebra también ofrece oportunidades para la evaluación y retroalimentación inmediata. Los educadores pueden ver cómo los estudiantes trabajan con conceptos en tiempo real y ofrecer orientación y apoyo cuando sea necesario, asegurando que el aprendizaje sea significativo y duradero (Stiggins, 2002).

Acceso y Usabilidad: La disponibilidad como una aplicación gratuita y la facilidad de uso también contribuyen a su eficacia en la promoción del aprendizaje significativo. Puede ser utilizado tanto en entornos formales como informales de aprendizaje, lo que aumenta su aplicabilidad y relevancia (Hohenwarter et al., 2004).

2. Evidencias Empíricas y Estudios de Casos Relacionados: Varios estudios han demostrado que el empleo del GeoGebra mejora el rendimiento y la comprensión de los alumnos en geometría (Zbiek & Hollebrands, 2008).

II.METODOLOGÍA

2.1 Enfoque, tipo de investigación

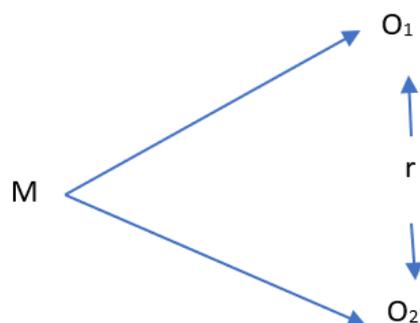
Enfoque cuantitativo, pues permite medir de manera objetiva la influencia de una variable (uso del software) sobre otra (aprendizaje significativo), proporcionando datos numéricos que se pueden analizar estadísticamente (Creswell y Poth, 2016).

El tipo de investigación será correlacional. Según Dancey y Reidy (2017), permite medir el grado de relación entre variables.

2.2 Diseño de investigación

Hernández et al., (2006) "Consiste en recolectar dos o más conjuntos de datos de un objeto de investigación con la intención de determinar la relación entre estos datos".

Diagrama:



Donde:

O1 y O2: Variable 1 y 2

M: muestra

R: relación

2.3 Población, muestra y muestreo

La población fue de 126 estudiantes de la I.E. Dagoberto Torres Agurto del distrito de Jililí.

Tabla 1

*Número de estudiantes del nivel secundaria matriculados 2022 por sexo de la IE
Dagoberto Torres*

Grado	Sexo	
	Hombre	Mujer
1°	14	11
2°	13	12
3°	14	11
4°	14	18
5°	12	7
Total	67	59

Nota. Nómina de matrícula

Muestra de estudio

Constituida por 25 estudiantes, y donde el muestreo fue censal.

2.4 Técnicas e instrumentos de recojo de datos

Técnicas: Los datos serán obtenidos mediante la utilización de un conjunto de técnicas e instrumentos de evaluación, que permitirán conocer el efecto de la aplicación de la variable independiente sobre la variable dependiente.

Instrumentos: el instrumento fue validado por varios expertos de los cuales tres brindaron opiniones para la mejora de los mismos, los cuales permitieron evaluar satisfactoriamente el proceso.

Cuestionario: Es la herramienta utilizada por el investigador para recolectar la información de la muestra seleccionada y poder resolver el problema de la investigación Hernández et al., (2006).

2.5 Técnicas de procesamiento y análisis de la información

Los datos recopilados se procesaron manejando el software de análisis estadístico SPSS. Se utilizará el análisis descriptivo para presentar los datos y el análisis inferencial para determinar si hay relación significativa entre las variables.

2.6 Aspectos éticos en investigación

En el estudio se asegurará de obtener el consentimiento informado de los estudiantes antes de incluirlos en la investigación. Explicando claramente el propósito, la metodología y los beneficios de participar en el estudio. Asimismo, se garantiza la confidencialidad de la información recopilada. Se usa seudónimos o códigos en lugar de nombres reales para mantener el anonimato de los participantes. Se almacenará los datos de manera segura.

Se realiza la selección de participantes de manera que sea equitativa y no discriminatoria. Incluyendo a estudiantes de diferentes orígenes y habilidades para obtener resultados más representativos y generalizables. Se realiza la investigación con honestidad y transparencia. Evita la manipulación de datos o resultados para respaldar una hipótesis predeterminada. Reportando tanto los resultados positivos como los negativos de manera imparcial.

Se declara cualquier conflicto de interés que pueda presentarse en relación con la investigación. Esto podría incluir relaciones con empresas o instituciones relacionadas con GeoGebra u otros intereses personales que podrían influir en los resultado.

La investigación requiere la aprobación de un comité ético, asegurando de seguir las directrices y regulaciones establecidas para la investigación con seres humanos. Cumple con los requisitos necesarios y obtiene la aprobación antes de comenzar la investigación. De igual manera, se asegura la divulgación completa de los métodos utilizados en la investigación, incluidos los detalles sobre la recopilación de datos, análisis y resultados.

Considera las normas culturales y comunitarias de Ayabaca al llevar a cabo la investigación. Asegura las actividades y enfoques para que sean respetuosos y considerados hacia la comunidad local.

III.RESULTADOS

Tabla 2

Relación del uso del software educativo GeoGebra y el aprendizaje significativo de la geometría en los alumnos de tercer grado de la I.E. Dagoberto Torres Agurto de Ayabaca - Piura, 2022.

Rho de Spearman		
Coeficiente de correlación		.716
<i>Uso del software educativo GeoGebra y el aprendizaje significativo de la geometría</i>	Sig.	0.000
	Bilateral	
	N	25

*Nota: coeficiente de correlación de spearman ** $p < .01$*

En la tabla 2 se evidencia que hay una relación entre significativa entre el uso del software educativo y el aprendizaje significativo de la geometría ($r=.716$) siendo esta relación alta, notándose así que el software permite aprender geometría.

Tabla 3

Relación entre el uso del software educativo GeoGebra y los conocimientos previos del aprendizaje significativo de la geometría en los alumnos de tercer grado de la I.E. Dagoberto Torres Agurto de Ayabaca - Piura, 2022

Rho de Spearman		
Coeficiente de correlación		.730
<i>Uso del software educativo GeoGebra y los conocimientos previos del aprendizaje significativo</i>	Sig. Bilateral	0.000
	N	25

*Nota: coeficiente de correlación de spearman ** $p < .01$*

Se evidencia que hay una relación alta significativa entre uso del software educativo GeoGebra y los conocimientos previos del aprendizaje significativo en los alumnos ($R=.730$) evidenciando que el programa propone actividades de inicio de actividades para los estudiantes.

Tabla 4

Relación entre el uso del software educativo GeoGebra y la motivación del aprendizaje significativo de la geometría en los alumnos de tercer grado de la I.E. Dagoberto Torres Agurto de Ayabaca - Piura, 2022.

Rho de Spearman		
Coeficiente de correlación		.841
<i>Uso del software educativo GeoGebra y la motivación del aprendizaje significativo</i>	Sig. Bilateral	0.000
	N	25

*Nota: coeficiente de correlación de spearman ** $p < .01$*

Se evidencia en la tabla 3, que existe una relación alta significativa entre el uso del software educativo GeoGebra y la motivación del aprendizaje significativo ($R=.841$) evidenciando que el programa es herramienta de motivación a los estudiantes.

Tabla 5

Relación entre el uso del software educativo GeoGebra y el material didáctico del aprendizaje significativo de la geometría en los alumnos de tercer grado de la I.E. Dagoberto Torres Agurto de Ayabaca - Piura, 2022.

Rho de Spearman		
Coeficiente de correlación		.811
<i>Uso del software educativo GeoGebra y el material didáctico del aprendizaje significativo</i>	Sig. Bilateral	0.000
	N	25

*Nota: coeficiente de correlación de spearman ** $p < .01$*

Se evidencia que existe una relación alta significativa el uso del software educativo GeoGebra y el material didáctico del aprendizaje significativo de la geometría en los alumnos de tercer grado de la I.E. Dagoberto Torres Agurto de Ayabaca - Piura, 2022.

IV.DISCUSIÓN

El estudio tuvo como objetivo determinar la relación del software educativo GeoGebra y el aprendizaje significativo de la geometría en los alumnos de tercer grado de la I.E. Dagoberto Torres Agurto de Ayabaca, con los resultados encontrados se evidenció que, existe una relación entre significativa entre el uso del software educativo y el aprendizaje significativo de la geometría ($r=.716$) siendo esta relación alta, notándose así que el software permite aprender geometría de forma entretenida; resultados similares encontramos en el estudio de Este software proporciona una plataforma dinámica que permite a los estudiantes explorar y visualizar conceptos geométricos a través de la manipulación directa, proporcionando una representación visual que ayuda a internalizar los principios geométricos de manera más eficaz (Hohenwarter et al., 2007). Según un estudio realizado por Arzarello et al., (2011), los estudiantes que utilizan GeoGebra muestran un mejor rendimiento y comprensión de los conceptos geométricos en comparación con aquellos que no lo hacen. Los hallazgos de este estudio mostraron que, en promedio, los estudiantes que usaron GeoGebra mejoraron su puntuación en los exámenes de geometría en un 23%.

En cuanto a las dimensiones, Se evidencia que existe una relación alta significativa entre uso del GeoGebra y los conocimientos previos del aprendizaje significativo en los estudiantes ($R=.730$) evidenciando que el programa propone actividades de inicio para los estudiantes; resultados que se relacionan y agrega evidencia a la afirmación encontrada por Quispe (2016) quien descubrió una mejora notable en la resolución de operaciones matemáticas algorítmicas y heurísticas en tercer grado de secundaria.

Además, se evidencia que existe una relación alta significativa entre el uso del software educativo GeoGebra y la motivación del aprendizaje significativo ($R=.841$) evidenciando que el programa es herramienta de motivación a los estudiantes. Echevarría (2015) destacó que los estudiantes pudieron concentrarse en sus ideas y evitar distraerse con los cálculos. Esta concentración puede estar vinculada a la motivación del aprendizaje, ya que facilita la inmersión de los estudiantes en el contenido sin la frustración de los cálculos manuales.

Finalmente, se evidencia que existe una relación alta significativa el uso del GeoGebra y el material didáctico del aprendizaje significativo de la geometría en la I.E. Dagoberto Torres Agurto de Ayabaca - Piura, 2022. La afirmación de Andrade (2019) sobre la comprensión profunda de conceptos geométricos en séptimo grado mediante GeoGebra puede tener un vínculo directo con nuestro hallazgo. Si bien el estudio de Andrade no aborda explícitamente la relación con el material didáctico, su énfasis en el aprendizaje geométrico a través de GeoGebra proporciona un respaldo conceptual al uso del software como complemento del material didáctico tradicional.

V.CONCLUSIONES

Existe una relación entre significativa entre el uso del software educativo y el aprendizaje significativo de la geometría ($r=.716$) siendo esta relación alta.

Existe una relación alta significativa ($R=.730$) entre uso del software educativo GeoGebra y los conocimientos previos del aprendizaje significativo en los alumnos de tercer grado de la IE Dagoberto Torres Agurto de Ayabaca - Piura, 2022.

Existe una relación alta significativa ($R=.841$) entre el uso del software educativo GeoGebra y la motivación del aprendizaje significativo en los alumnos de tercer grado de la IE Dagoberto Torres Agurto de Ayabaca - Piura, 2022.

Se evidencia que existe una relación alta significativa ($R=.811$) el uso del software educativo GeoGebra y el material didáctico del aprendizaje significativo de la geometría en los alumnos de tercer grado de la IE Dagoberto Torres Agurto de Ayabaca - Piura, 2022.

VI.SUGERENCIAS

Integrar GeoGebra como parte regular del currículo de geometría en tercer grado, ya que ha demostrado ser eficaz en mejorar la comprensión y el rendimiento de los estudiantes.

Implementar programas de actualización para docentes, enfocados en la aplicación efectiva de GeoGebra.

Desarrollar métodos de evaluación continua que permitan personalizar la enseñanza basada en GeoGebra de acuerdo a las necesidades de aprendizaje.

Diseñar actividades que aprovechen GeoGebra para aumentar la motivación de los estudiantes, incorporando desafíos interesantes y oportunidades para la exploración y visualización.

Desarrollar estrategias de enseñanza que integren GeoGebra con el material didáctico convencional, creando una experiencia de aprendizaje holística.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aldazabal, O. (2020). *Aplicación del software GEOGEBRA en la resolución de problemas de figuras geométricas bidimensionales en estudiantes de secundaria de la IEP Enrique Espinosa – 2019*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/47214>
- Andrade, P. (2019). *Geogebra móvil, para un aprendizaje significativo crítico del perímetro y el área de figuras planas en el grado séptimo de la Institución Educativa El Limonar* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia, Medellín. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/76406>
- Artigue, M. (2002). *Learning mathematics in a CAS environment. International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 7(3), 245-274. <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1022103903080>
- Arzarello, F., Ferrara, F., & Robutti, O. (2011). *GeoGebra as a Tool for Teaching and Learning Mathematics. Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 7(3), 13-24. <https://doi.org/10.1093/teamat/hrr027>
- Ausubel, D. (1968). *Educational psychology: A cognitive view*. Holt, Rinehart and Winston. ISBN:9780030899515, 0030899516
- Barboza, E. (2020). *Aplicación del GeoGebra y el aprendizaje de funciones en estudiantes de la institución educativa José Antonio Encinas, Ricardo Palma, 2020*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/46580>
- Bates, A. W. (2015). *Teaching in a Digital Age: Guidelines for designing teaching and learning*. Tony Bates Associates Ltd. <https://openlibrary-repo.ecampusontario.ca/jspui/handle/123456789/276>

- Bressan, A. (2005). Los principios de la educación matemática realista. *Reflexiones teóricas para la Educación Matemática*, 69-98. <https://educrea.cl/wp-content/uploads/2017/06/DOC1-principios-de-educacion-matematica-realista.pdf>
- Brousseau, G. (1986). Fundamentos y métodos de la didáctica de las matemáticas. *Recherches en didactique des mathématiques*, 7(2), 33-115. https://www.cvrecursosdidacticos.com/web/repository/1462973817_Fundamentos deBrousseau.pdf
- Chen, C. (2010). *The Implementation and Evaluation of a Mobile Self- and Peer-Assessment System*. *Computers & Education*, 55(1), 229-236. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.01.008>
- Clements, D. y Battista, M. (1992). *Geometry and spatial reasoning. Handbook of research on mathematics teaching and learning*, 420-464. https://www.researchgate.net/profile/Douglas-Clements-2/publication/258932007_Geometry_and_spatial_reasoning/links/5467afe60cf2f5eb18036d67/Geometry-and-spatial-reasoning
- Clements, D. y Sarama, J. (2016). *Math, science, and technology in the early grades. The Future of Children*, 26(2), 75-94. <https://www.jstor.org/stable/43940582>
- Creswell, J. y Poth, Ch. (2016). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications. <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=DLbBDQAAQBAJ>
- Cuban, L. (2001). *Oversold and underused: Computers in the classroom*. Harvard University Press. <https://doi.org/10.4159/9780674030107>
- Dancey, C. y Reidy, J. (2017). *Statistics without maths for psychology*. Pearson. https://journals.lww.com/mjp/Citation/2012/21020/Statistics_without_Maths_for_Psychology__2011_..12.aspx

- Dillenbourg, P. (1999). *Collaborative-learning: Cognitive and Computational Approaches* (pp. 1-19). Elsevier. <https://eric.ed.gov/?id=ED437928>
- Echevarría, J. A. (2015). *Estudio de la geometría sintética y la geometría analítica, mediado por el GeoGebra* [Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima]. <https://hdl.handle.net/20.500.12404/6756>
- Geogebra Team. (2018). *Manual de GeoGebra*. <https://wiki.geogebra.org/es/Manual>
- Goldin, G. (2002). *Representation in mathematical learning and problem solving. Handbook of international research in mathematics education*, 197-218. <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=ggU3AgAAQBAJ>
- Hannafin, M., & Land, S. (1997). *The foundations and assumptions of technology-enhanced student-centered learning environments. Instructional Science*, 25(3), 167-202. <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1002997414652>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, M. del P. (2006). *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill.
- Hohenwarter, M., Jones, K., Lavicza, Z. y Preiner, J. (2007). *Ways of linking geometry and algebra: The case of GeoGebra. In Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*, 27(3), 126-131. <https://eprints.soton.ac.uk/50742/>
- Johnson, D. y Johnson, R. (1989). *Cooperation and competition: Theory and research*. Interaction Book Company. <https://psycnet.apa.org/record/1989-98552-000>
- Jonassen, D. (1999). *Designing constructivist learning environments. In Instructional design theories and models: A new paradigm of instructional theory* (Vol. 2, pp. 215-239). Lawrence Erlbaum Associates. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02299477>
- Ke, F. (2014). *An implementation of design-based learning through creating educational computer games: A case study on mathematics learning during design and*

- computing. Computers & Education*, 73, 26-39.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360131513003345>
- Leung, A. (2008). *Dragging in a Dynamic Geometry Environment through the Lens of Variation*. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 13(2), 135-157. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10758-008-9130-x>
- Llaiqui, P., Huacso, R. y Ruiz, O. (2021). Aplicación de Geogebra en el aprendizaje de transformaciones isométricas en el plano de los estudiantes del tercer grado de educación secundaria de la Institución Educativa N° 56207 Ricardo Palma Soriano, Espinar-2019. <https://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/6055>
- López, S., Fernández, C., y García, R. (2022). *Impacto de los software educativos en el rendimiento académico de estudiantes de matemáticas*. *Revista de Tecnología Educativa*, 31(1), 22-36.
- Losada, R. (2014). *GeoGebra en la enseñanza de las Matemáticas*. <https://geogebra.es/cvg/>
- Maradiago, L. (2018) *Un recurso digital para el aprendizaje de la función lineal mediado por GeoGebra en grado noveno de Educación básica - Sistema Institucional de Recursos Digitales - Universidad de Nariño*. <http://sired.udenar.edu.co/id/eprint/4552>
- Minguillo, P. (2019). *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*. <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/7018>
- Ministerio de Educación del Perú. (2016a). *Cuaderno de trabajo Matemática 5* (Primera Ed). Santillana.

- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). *Technological Pedagogical Content Knowledge. Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
<https://www.learntechlib.org/p/24919/>
- Montessori M. (1989) *La mente absorbente del niño*. Editorial Diana.
<https://fundaciontorresyprada.org/wp-content/uploads/2022/01/LA-MENTE-ABSORBENTE-DEL-NINO.pdf>
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics. National Council of Teachers of Mathematics*.
<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/019263650108562305>
- Noss, R., & Hoyles, C. (1996). *Windows on mathematical meanings: Learning cultures and computers*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=VclPmvPRbSAC>
- OECD (2019). PISA 2018 Results (Volume I): *What Students Know and Can Do*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- Pablo, M. (2016). *Influencia del software GeoGebra en el aprendizaje de la Geometría Analítica* [Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Lima]. <https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/2006>
- Pamungkas, M. , Rahmawati, F. y Santoso, E. (2020). *Implementasi Geogebra untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Geometri Ruang*. Alauddin Journal of Mathematics Education, 2(2), 107-116. <https://journal3.uin-alauddin.ac.id/index.php/ajme/article/view/15882>
- Piaget, J. (1970). *Science of education and the psychology of the child*. Orion.
- Quispe, M. (2016). *Aplicación del programa GeoGebra en la solución de operaciones algorítmicas y heurísticas de matemática del tercer grado de secundaria* [Tesis

- Doctoral, Universidad San Pedro, Chimbote].
<https://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/6221>
- Rhilmanidar, R., Ramli, M. y Ansari, B. (2020). *Efektivitas Modul Pembelajaran Berbantuan Software GeoGebra pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar*. *Jurnal Didaktik Matematika*, 7(2), 142–155. <https://doi.org/10.24815/jdm.v7i2.17915>
- Salazar, C., Montesinos, L. y Montes, E. (2017). *Influencia del programa GeoGebra en el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del 4º grado de secundaria de la I.E. San Cristóbal - Paria - 2017* [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, Huaraz].
<https://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/3261>
- Shoenfeld, A. (1985). *Mathematical Problem Solving* (Primera Ed). Academic Press. INC.
<https://books.google.com.pe/books?id=0cbSBQAAQBAJ>
- Kop, R. y Hill, A. (2008). *Connectivism: A learning theory for the digital age*. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1).
<https://doi.org/10.19173/irrodl.v9i3.523>
- Sousa, A., y Oliveira, L. (2021). *Uso de GeoGebra en la enseñanza de la geometría: un estudio en Brasil*. *Journal of Mathematics Education*, 14(5), 77-89.
- Spiro, R. J., Feltovich, P. J., Jacobson, M. J., & Coulson, R. L. (1988). *Cognitive flexibility, constructivism, and hypertext: Random access instruction for advanced knowledge acquisition in ill-structured domains*. *Educational Technology*, 31(5), 24-33.
<https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9780203052600-8/>
- Stahl, D. (2010). *Dynamic Mathematics and the Blending of Knowledge Structures in the Classroom*. *ZDM*, 42(7), 799-810. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4419-5716-0_2

- Stiggins, R. J. (2002). *Assessment crisis: The absence of assessment for learning*. *Phi Delta Kappan*, 83(10), 758-765. <https://doi.org/10.1177/003172170208301010>
- Sträßer, R. (2002). *Cabri-Geometry*. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 7(3), 319-333. https://doi.org/10.1163/9789087901127_011
- Suh, J. (2017). *Enhancing mathematical understanding through technology*. *Teaching Children Mathematics*, 24(1), 56-59. <https://doi.org/10.3390/educsci7020062>
- Taihuttu, S. M., Moma, L., & Gaspersz, M. (2021). *The difference of student learning outcomes taught by geogebra software assisted discovery learning model and problem-solving learning model on transformation geometry*. *Jupitek*, 4(1), 7–13. <https://doi.org/10.30598/jupitekvol4iss1pp7-13>
- Tobón, S., Veytia, M., Juárez, L., y López, R. (2021). La mediación didáctica socioformativa en el aula que favorece la inclusión educativa. *Revista Fuentes*, 1(23), 1-12. <https://doi.org/10.12795/revistafuentes.2021.v23.i1.11203>
- Zbiek, R., & Hollebrands, K. (2008). *A research-informed view of the process of incorporating mathematics technology into classroom practice by in-service and prospective teachers*. In *Research on technology and the teaching and learning of mathematics* (pp. 287-344). Information Age Publishing. <https://doi.org/10.5951/mathteacher.108.9.0696>
- Zengin, Y. (2012). *Prospective Mathematics Teachers' Views about Using GeoGebra in Geometry Education*. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 11(1). <https://doi.org/10.1080/07380569.2016.1177480>

Anexo 1. Instrumentos de recolección de la información

Ejemplos de las preguntas específicas de la escala de satisfacción. Tenga en cuenta que las primeras seis escalas son polos opuestos sin declaraciones.

Ítems	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni tan de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1) La Legibilidad de los caracteres en la pantalla de GeoGebra, facilita la lectura					
2) La organización de la información en pantalla de GeoGebra es muy buena					
3) Es muy clara la secuencia de pantallas en GeoGebra					
4) La terminología informática en GeoGebra está relacionada con la tarea que está realizando					
5) GeoGebra te mantiene informado sobre cada una de las acciones que está realizando					
6) Es fácil aprender a operar el sistema de GeoGebra					
7) Las tareas de Geometría son mas fáciles con el GeoGebra					
8) Las tareas de Geometría son más rápidas con el GeoGebra					
9) La velocidad a la que trabaja el GeoGebra es rápida					
10) Fue satisfactorio mi primera reacción al uso del GeoGebra					

Cuestionario de aprendizaje significativo

Estimado estudiante a continuación leerás preguntas relacionadas al aprendizaje significativo. Por favor lee con detenimiento y marca con una equis (X) la casilla correspondiente a la columna que mejor representa tu opinión

1 = NUNCA; 2 = CASI NUNCA; 3 =ALGUNAS VECES; 4 = CASI SIEMPRE; 5 = SIEMPRE

N°	ítems	1	2	3	4	5
CONOCIMIENTOS PREVIOS						
1	Tu profesor desarrolla temas que conoces y que tienes experiencias.					
2	Participas de actividades tomando en cuenta tu propia experiencia de lo que sabes.					
3	Tu profesor inicia la clase explicando lo que va realizar en ella.					
4	Aplicas los nuevos conocimientos desarrollados en situaciones similares.					
5	Respondes sobre tus conocimientos previos al iniciar la sesión de clases.					
6	Demuestras lo que has aprendido en clase.					
7	Compartes con tus compañeros la nueva información para resolver la tarea con mayor facilidad.					
8	Realizas actividades en el aula utilizando lo aprendido para solucionar problemas cotidianos.					
MOTIVACIÓN						
9	Participas de las dinámicas para responder sobre tus experiencias previas.					
10	Participas de dinámicas para responder sobre tus conocimientos previos.					
11	Sientes atracción por lo que estás aprendiendo.					
12	El profesor propicia la aplicación de los nuevos conocimientos para resolver problemas de la vida cotidiana.					
13	Realizas actividades de aprendizaje con el acompañamiento de tu profesor.					
14	Consideras lo que has aprendido como útil e importante.					
15	Tu profesor promueve la reflexión sobre la construcción de tus aprendizajes.					
16	Compartes con tus compañeros la nueva información para resolver la tarea con mayor facilidad					
MATERIAL DIDÁCTICO						
17	Tu profesor utiliza material de su entorno para que respondas sobre tus experiencias previas al iniciar la clase.					
18	El material didáctico te ayuda en el trabajo colaborativo.					
19	Creer que el uso de material didáctico contribuye a mejorar tu aprendizaje.					
20	Tu profesor utiliza textos en las actividades que desarrollas.					
21	Tu profesor utiliza material de su entorno para que adquieras los nuevos conocimientos.					
22	Tu profesor propone situaciones problemáticas retadoras para trabajos con material didáctico.					
23	Tu profesor utiliza la sala de computación para un mejor aprendizaje.					
24	Tu profesor utiliza recursos educativos como: pc, multimedia, tv, etc. para que te motives en el desarrollo de la clase					

Validación de instrumentos



Dr. Guillermo Zavala Vargas

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 validado por Wilfredo Quinde Andino y , egresado del programa de ESTUDIOS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA CON MENCIÓN EN: MATEMÁTICA Y FÍSICA de la Universidad Católica de Trujillo. El proyecto de investigación tiene como título: **USO DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA Y EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA GEOMETRIA EN ESTUDIANTES DE TERCER GRADO DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE AYABACA 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,

(Firma y huella)

Wilfredo Quinde Andino

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y nombres del informante: Guillermo Zavala Vargas
- 1.1 Institución donde labora: UCV
- 1.2 Nombre del Instrumento motivo de Evaluación: Cuestionario de aprendizaje significativo
- 1.3 Autor del instrumento:
- 1.4 Título de la Investigación: USO DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA Y EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA GEOMETRIA EN ESTUDIANTES DE TERCER GRADO DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE AYABACA 2022

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE				BAJA				REGULAR				BUENA				MUY BUENA			
		0 5	6 10	11 15	16 20	26 30	31 35	36 40	41 45	46 50	51 55	56 60	61 65	66 70	71 75	76 80	81 85	86 90	91 95	96 100	
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.																			X	
2.OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.																			X	
3.ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica																			X	
4.ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica																			X	
5.SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad																			X	
6.INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar estrategias utilizadas																			X	
7.CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos																			X	
8.COHERENCIA	Entre dimensiones, índices e indicadores.																			X	
9.METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico																			X	
10.PERTINENCIA	Es útil y funcional para la investigación.																			X	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Favorable a ser aplicado

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 88

Fecha: 01/07/2023



FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.5 Apellidos y nombres del informante: Dr. Guillermo Zavala Vargas
- 1.6 Institución donde labora: UCV
- 1.7 Nombre del Instrumento motivo de Evaluación: Escala de Uso del GeoGebra
- 1.8 Autor del instrumento:
- 1.9 Título de la Investigación: USO DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA Y EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA GEOMETRIA EN ESTUDIANTES DE TERCER GRADO DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE AYABACA 2022

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE				BAJA				REGULAR				BUENA				MUY BUENA			
		0 5	6 10	11 15	16 20	26 30	31 35	36 40	41 45	46 50	51 55	56 60	61 65	66 70	71 75	76 80	81 85	86 90	91 95	96 100	
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.																		X		
2.OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.																		X		
3.ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica																		X		
4.ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica																		X		
5.SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad																		X		
6.INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar estrategias utilizadas																		X		
7.CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos																		X		
8.COHERENCIA	Entre dimensiones, índices e indicadores.																		X		
9.METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico																		X		
10.PERTINENCIA	Es útil y funcional para la investigación.																		X		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Favorable a ser aplicado

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 88

Fecha: 01/07/2023



FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

Dra. Martha Jordan Roman

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 validado por Wilfredo Quinde Andino y , egresado del programa de ESTUDIOS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA CON MENCIÓN EN: MATEMÁTICA Y FÍSICA de la Universidad Católica de Trujillo. El proyecto de investigación tiene como título: **USO DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA Y EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA GEOMETRIA EN ESTUDIANTES DE TERCER GRADO DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE AYABACA 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,



(Firma y huella)

Wilfredo Quinde Andino

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y nombres del informante: Martha Jordan Roman
- 1.2 Institución donde labora: Universidad Peruana Unión
- 1.3 Nombre del Instrumento motivo de Evaluación: Cuestionario de aprendizaje significativo
- 1.4 Autor del instrumento:
- 1.5 Título de la Investigación: USO DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA Y EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA GEOMETRIA EN ESTUDIANTES DE TERCER GRADO DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE AYABACA 2022

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE				BAJA				REGULAR				BUENA				MUY BUENA				
		0 5	6 10	11 15	16 20	26 30	31 35	36 40	41 45	46 50	51 55	56 60	61 65	66 70	71 75	76 80	81 85	86 90	91 95	96 100		
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.																			X		
2.OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.																			X		
3.ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica																			X		
4.ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica																			X		
5.SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad																			X		
6.INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar estrategias utilizadas																			X		
7.CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos																			X		
8.COHERENCIA	Entre dimensiones, índices e indicadores.																			X		
9.METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico																			X		
10.PERTINENCIA	Es útil y funcional para la investigación.																			X		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Favorable a ser aplicado

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 90

Fecha: 01/07/2023



FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.6 Apellidos y nombres del informante: Martha Jordan Roman
- 1.7 Institución donde labora: Universidad Peruana Unión
- 1.8 Nombre del Instrumento motivo de Evaluación: Escala de Uso del GeoGebra
- 1.9 Autor del instrumento:
- 1.10 Título de la Investigación: USO DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA Y EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA GEOMETRIA EN ESTUDIANTES DE TERCER GRADO DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE AYABACA 2022

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE				BAJA				REGULAR				BUENA				MUY BUENA					
		0 5	6 10	11 15	16 20	21 25	26 30	31 35	36 40	41 45	46 50	51 55	56 60	61 65	66 70	71 75	76 80	81 85	86 90	91 95	96 100		
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.																				X		
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.																					X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica																					X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica																					X	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad																					X	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar estrategias utilizadas																					X	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos																					X	
8. COHERENCIA	Entre dimensiones, índices e indicadores.																					X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico																					X	
10. PERTINENCIA	Es útil y funcional para la investigación.																					X	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Favorable a ser aplicado

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 90

Fecha: 01/07/2023



FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

Dr. Jose Wilder Salazar Diaz

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 validado por Wilfredo Quinde Andino y , egresado del programa de ESTUDIOS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA CON MENCIÓN EN: MATEMÁTICA Y FÍSICA de la Universidad Católica de Trujillo. El proyecto de investigación tiene como título: **USO DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA Y EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA GEOMETRIA EN ESTUDIANTES DE TERCER GRADO DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE AYABACA 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,



(Firma y huella)

Wilfredo Quinde Andino

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y nombres del informante: Jose Wilder Salazar Diaz
- 1.2 Institución donde labora: UCV
- 1.3 Nombre del Instrumento motivo de Evaluación: Cuestionario de aprendizaje significativo
- 1.4 Autor del instrumento:
- 1.5 Título de la Investigación: USO DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA Y EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA GEOMETRIA EN ESTUDIANTES DE TERCER GRADO DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE AYABACA 2022

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE				BAJA				REGULAR				BUENA				MUY BUENA			
		0 5	6 10	11 15	16 20	26 30	31 35	36 40	41 45	46 50	51 55	56 60	61 65	66 70	71 75	76 80	81 85	86 90	91 95	96 100	
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.																			X	
2.OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.																			X	
3.ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica																			X	
4.ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica																			X	
5.SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad																			X	
6.INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar estrategias utilizadas																			X	
7.CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos																			X	
8.COHERENCIA	Entre dimensiones, índices e indicadores.																			X	
9.METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico																			X	
10.PERTINENCIA	Es útil y funcional para la investigación.																			X	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Favorable a ser aplicado

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 88

Fecha: 01/07/2023


 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.6 Apellidos y nombres del informante: Jose Wilder Salazar Diaz
- 1.7 Institución donde labora: UCV
- 1.8 Nombre del Instrumento motivo de Evaluación: Escala de Uso del GeoGebra
- 1.9 Autor del instrumento:
- 1.10 Título de la Investigación: USO DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA Y EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA GEOMETRIA EN ESTUDIANTES DE TERCER GRADO DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE AYABACA 2022

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE				BAJA				REGULAR				BUENA				MUY BUENA			
		0 5	6 10	11 15	16 20	26 30	31 35	36 40	41 45	46 50	51 55	56 60	61 65	66 70	71 75	76 80	81 85	86 90	91 95	96 100	
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.																			X	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.																			X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica																			X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica																			X	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad																			X	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar estrategias utilizadas																			X	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos																			X	
8. COHERENCIA	Entre dimensiones, índices e indicadores.																			X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico																			X	
10. PERTINENCIA	Es útil y funcional para la investigación.																			X	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Favorable a ser aplicado

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 88

Fecha: 01/07/2023


 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

Anexo 2. Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Ítems	Instrumento	Escala de medición
Uso del software	GeoGebra es un software educativo de geometría dinámica, de licencia libre, para la enseñanza de las matemáticas a estudiantes y docentes de diferentes niveles educativos (Hohenwarter et al., 2007)	Se medirá a través de un cuestionario que recogerá la experiencia de uso del GeoGebra para resolver problemas de Geometría	10	Cuestionario Uso de software educativo GeoGebra	Escala Likert
Aprendizaje significativo	El aprendizaje significativo se refiere al proceso mediante el cual la nueva información se conecta con los conceptos ya existentes en la estructura cognitiva del estudiante (Ausubel, 1968)	El aprendizaje significativo se medirá con un cuestionario para los estudiantes de tercer grado que recogerá información a través del uso de GeoGebra de sus conocimientos previos y motivación	1-24	Cuestionario de Aprendizajes significativos	

Anexo 3. Declaración Jurada

DECLARACIÓN JURADA

Yo, Wilfredo Quinde Andino, de nacionalidad peruano identificado con DNI N° 42853264, con domicilio en Urbanización Santa Margarita MZ Bb L19 Piura, bachiller de la Carrera del Programa de estudios de Educación secundaria con mención en: matemática y física de la Universidad Católica de Trujillo “Benedicto XVI”, autor de la tesis denominada “Uso del software educativo GeoGebra y el aprendizaje significativo de la geometría en estudiantes de tercer grado de una institución educativa de Ayabaca 2022”

Declaro bajo juramento:

- Que la tesis cuenta con autorización verbal del director de la I.E. Dagoberto Torres Agurto del distrito de Jililí, de la provincia de Ayabaca Así mismo, no se está vulnerando la reserva de los participantes, quienes de manera voluntario y anónima, fueron parte de la muestra de nuestra investigación y todo lo presentado es fidedigno.
- Que según la Ley 29733, "Ley de protección de datos personales", se está respetando la información personal de los involucrados, en la presente tesis denominada “Uso del software educativo GeoGebra y el aprendizaje significativo de la geometría en estudiantes de tercer grado de una institución educativa de Ayabaca 2022”.

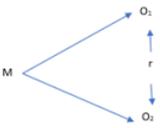
1 de Julio de 2023.



(Firma y huella)

Wilfredo Quinde Andino

Anexo 4. Matriz de consistencia

TÍTULO	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	HIPÓTESIS	OBJETIVOS	VARIABLES	DIMENSIONES	METODOLOGÍA
Uso del software educativo GeoGebra y el aprendizaje significativo de la geometría en estudiantes de tercer grado de una I.E. de Ayabaca 2022	¿Cuál es la relación entre el uso del software GeoGebra y el aprendizaje significativo de la Geometría en los estudiantes de tercer grado de la I.E. Dagoberto Torres Agurto de Ayabaca - Piura 2022?	Existe relación entre el uso del software GeoGebra y el aprendizaje significativo de la Geometría en los estudiantes de tercer grado de la I.E. Dagoberto Torres Agurto de Ayabaca - Piura 2022	Determinar la relación del uso del software educativo GeoGebra y el aprendizaje significativo de la geometría en los estudiantes de tercer grado de la I.E. Dagoberto Torres Agurto de Ayabaca - Piura, 2022.	Uso del software Aprendizaje significativo	Unidimensional Conocimientos previos, Motivación, Material Didáctico	Enfoque cuantitativo Tipo de investigación: correlacional. Diseño de investigación 
	¿Cuál es la relación entre el uso del software educativo GeoGebra y los conocimientos previos del aprendizaje significativo de la geometría en los estudiantes de tercer grado de la I.E. Dagoberto Torres Agurto de Ayabaca - Piura, 2022?	Existe relación entre el uso del software educativo GeoGebra y los conocimientos previos del aprendizaje significativo de la geometría en los estudiantes de tercer grado de la I.E. Dagoberto Torres Agurto de Ayabaca - Piura, 2022	OE1: Establecer la relación entre el uso del software educativo GeoGebra y los conocimientos previos del aprendizaje significativo de la geometría en los estudiantes de tercer grado de la I.E. Dagoberto Torres Agurto de Ayabaca - Piura, 2022.			<p>Donde: O1 y O2: Variable 1 y 2 M: muestra R: relación Población, muestra y muestreo</p> <p>Población: 126 estudiantes Muestra: 25 estudiantes Técnicas: Encuesta Instrumentos: Cuestionario de uso de software y de Aprendizaje significativo</p>
	¿Cuál es la relación entre el uso del software educativo GeoGebra y la motivación del aprendizaje significativo de la geometría en los estudiantes de tercer grado de la I.E. Dagoberto Torres Agurto de Ayabaca - Piura, 2022?	Existe relación entre el uso del software educativo GeoGebra y la motivación del aprendizaje significativo de la geometría en los estudiantes de tercer grado de la I.E. Dagoberto Torres Agurto de Ayabaca - Piura, 2022	OE2: Establecer la relación entre el uso del software educativo GeoGebra y la motivación del aprendizaje significativo de la geometría en los estudiantes de tercer grado de la I.E. Dagoberto Torres Agurto de Ayabaca - Piura, 2022.			
¿Cuál es la relación entre el uso del software educativo GeoGebra y el material didáctico del aprendizaje significativo de la geometría en los estudiantes de tercer grado de la I.E. Dagoberto Torres Agurto de Ayabaca - Piura, 2022?	Existe relación entre el uso del software educativo GeoGebra y el material didáctico del aprendizaje significativo de la geometría en los estudiantes de tercer grado de la I.E. Dagoberto Torres Agurto de Ayabaca - Piura, 2022	OE3: Establecer la relación entre el uso del software educativo GeoGebra y el material didáctico del aprendizaje significativo de la geometría en los estudiantes de tercer grado de la I.E. Dagoberto Torres Agurto de Ayabaca - Piura, 2022.				

Anexo 5. Base de datos

Id	Uso GeoGebra										ST	Aprendizaje significativo																								ST	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
Alu1	5	4	5	4	5	5	5	4	5	4	46	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	5	4	5	109	
Alu2	4	4	5	4	5	5	5	4	5	4	45	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	4	5	108	
Alu3	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	42	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	100	
Alu4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	37	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	75	
Alu5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	99	
Alu6	4	4	3	4	3	3	3	4	3	4	35	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	74	
Alu7	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	39	3	3	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	80	
Alu8	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	41	4	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	85	
Alu9	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	42	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	97	
Alu10	4	4	4	4	4	3	5	4	4	4	40	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	94	
Alu11	4	4	3	4	4	3	3	4	3	4	36	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	76	
Alu12	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	41	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	91	
Alu13	5	4	5	4	5	5	5	4	5	4	46	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	92	
Alu14	5	4	4	4	5	5	5	4	5	4	45	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	96
Alu15	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	42	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	98	
Alu16	4	4	5	4	5	4	3	4	4	4	41	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	79	
Alu17	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	89	
Alu18	4	3	3	4	3	4	3	4	4	3	35	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	78	
Alu19	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	42	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	3	76	
Alu20	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	41	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	89		
Alu21	4	5	4	4	4	4	4	4	4	5	42	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	95	
Alu22	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	86	
Alu23	4	3	4	4	3	4	4	3	3	4	36	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	79		
Alu24	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	41	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	92	
Alu25	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	41	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	91	