



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**ESCUELA DE POSGRADO
PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN**

El Software GeoGebra en el logro de una competencia matemática en
estudiantes de secundaria de colegios públicos

TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:

Maestro en Educación

AUTOR:

Beltran De La Fe, Jose Alberto (ORCID: 0000-0002-9889-7818)

ASESORA:

Dra. Menacho Vargas, Isabel (ORCID: 0000-0001-6246-4618)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Evaluación y aprendizaje

LIMA – PERÚ

2022

Dedicatoria

A mis padres José y Leonor:

Por todo el apoyo brindado
durante todos mis años de
estudio.

A mi esposa Ana:

Por estar siempre a mi lado
apoyándome en todo momento.

A mi hija Maryuri y a mis queridos nietos Lucero e Imanol:

Por ser mi motor y motivo.

Agradecimiento

A la I.E. con convenio Nuestra Señora de la Esperanza por el apoyo brindado para la realización del estudio.

A la Mg. Zenobia Lapa Huincho por su colaboración y confianza para la aplicación de los instrumentos.

A la Mg. Roxana Reggiardo por su constante asesoramiento y apoyo incondicional en la culminación satisfactoria de mi investigación.

Índice de contenidos

	Pág.
Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	7
III. METODOLOGÍA	21
3.1. Tipo y diseño de investigación	21
3.2. Variables y operacionalización	22
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis	23
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	24
3.5. Procedimientos	26
3.6. Método de análisis de datos	26
3.7. Aspectos éticos	27
IV. RESULTADOS	27
V. DISCUSIÓN	38
VI. CONCLUSIONES	44
VII. RECOMENDACIONES	46
REFERENCIAS	47
ANEXOS	57

Índice de tablas

	Pág.
Tabla 1 Población de los estudiantes de educación secundaria	23
Tabla 2 Validación de juicio de expertos	25
Tabla 3 Estadística de fiabilidad de aplicación del software GeoGebra	25
Tabla 4 Estadística de fiabilidad de aplicación de la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	26
Tabla 5 Resultados de aplicación del software GeoGebra	27
Tabla 6 Dimensiones de aplicación del software GeoGebra	28
Tabla 7 Resultados de competencia matemática	29
Tabla 8 Dimensiones de competencia matemática	31
Tabla 9 Prueba de hipótesis general	32
Tabla 10 Prueba de hipótesis específica 1	34
Tabla 11 Prueba de hipótesis específica 2	35
Tabla 12 Prueba de hipótesis específica 3	36
Tabla 13 Prueba de hipótesis específica 4	37

Índice de figuras

	Pág.
Figura 1 Resultados de aplicación del software GeoGebra	28
Figura 2 Dimensiones de aplicación del software GeoGebra	29
Figura 3 Resultados de competencia matemática	30
Figura 4 Dimensiones de competencia matemática	31

Resumen

El principal objetivo del estudio fue determinar la influencia de la aplicación del software GeoGebra en el logro de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes de secundaria de colegios públicos. La metodología de investigación tuvo un enfoque cuantitativo, de nivel descriptivo-correlacional, de tipo básica, con un diseño no experimental y un corte transversal. La muestra se obtuvo empleando la fórmula para población finita y estuvo conformada por 178 estudiantes del nivel secundaria de colegios públicos. La técnica de recolección de datos empleada fue la encuesta, asimismo se usaron 2 cuestionarios tipo Likert, que comprendieron 26 ítems entre ambos. La validez se determinó mediante el juicio de 3 expertos, que calificaron aplicables los instrumentos y la confiabilidad se calculó mediante el alfa de Cronbach que fue de 0.896 para la estadística de fiabilidad de la aplicación del software GeoGebra y el método estadístico KR20 para la estadística de fiabilidad de aplicación de la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización. Los datos se tabularon mediante Excel y después se ingresaron al programa estadístico SPSS V25.0, los resultados descriptivos mostraron que el 91 % de los estudiantes presentan un nivel de logro eficiente en el uso del software GeoGebra y un 51% logró un alto nivel en la competencia matemática. Se concluyó a través de Regresión Logística Ordinal cuyo valor de significancia (Sig.) resultó 0,002 (< a 0,05) y como valor de Chi-cuadrado=12,053 mostrando que sí existió influencia del software GeoGebra en la competencia matemática. Asimismo, el coeficiente de Nagelkerke=0,078 se interpretó como un 7,8% de influencia del GeoGebra en la competencia matemática en los estudiantes de secundaria de colegios públicos.

Palabras clave: Software GeoGebra, Competencia, matemática.

Abstract

The main objective of the study was to determine the influence of the application of GeoGebra software in the achievement of mathematical competence solving problems of form, movement and location in high school students from public schools. The research methodology had a quantitative approach, descriptive-correlational level, basic type, with a non-experimental design and a cross section. The sample was obtained using the formula for a finite population and was made up of 178 high school students from public schools. The data collection technique used was the survey, likewise 2 Likert-type questionnaires were used, which comprised 26 items between them. Validity was determined through the judgment of 3 experts, who qualified the instruments as applicable and the reliability was calculated using Cronbach's alpha, which was 0.896 for the reliability statistics of the GeoGebra software application and the KR20 statistical method for the statistics of reliability of the application of the competence Solves problems of form, movement and location. The data were tabulated using Excel and then entered into the statistical program SPSS V25.0, the descriptive results showed that 91% of the students present an efficient level of achievement in the use of GeoGebra software and 51% achieved a high level in mathematical proficiency. It was concluded through Ordinal Logistic Regression whose significance value (Sig.) Was 0.002 (<to 0.05) and as a Chi-square value = 12.053, showing that there was influence of the GeoGebra software on mathematical competence. Likewise, the Nagelkerke coefficient = 0.078 was interpreted as a 7.8% influence of GeoGebra on mathematical competence in secondary school students from public schools.

Keywords: GeoGebra software, Mathematical, competence.

I. INTRODUCCIÓN

El creciente incremento del desarrollo científico y tecnológico, hace que la niñez y juventud estén envueltas en esta vorágine tecnológica que influye en su desarrollo social y cultural, por tanto, para la educación actual es de vital importancia aprovechar el interés y la motivación de nuestros estudiantes para el desarrollo de nuestras sesiones de clase. Se pudo observar adolescentes de todas las edades que son expertos en la comunicación a través de las redes y un profundo dominio de la tecnología sobre todo para ellos ingresar al ciberespacio significa libertad y poder hacer diversas actividades sin control y esto los motiva a seguir investigando y conociendo lo que para ellos es un maravilloso mundo lleno de nuevas experiencias. Ante este panorama, los docentes debieron aprovechar el interés de sus estudiantes para explotarlo en las diversas asignaturas (Goldin et al. 2012, p. 6).

La tecnología tiene en la actualidad una importancia estratégica que se puede utilizar como herramienta educativa trascendental: todos nuestros estudiantes utilizan herramientas digitales para realizar actividades y divertirse. Un estudio realizado en España sobre el uso de tecnologías y rendimiento académico nos mostró que el uso de opciones de búsqueda tienen relación con la mejora en el rendimiento de Ciencias en jóvenes y el uso de podcast ha contribuido en el mejoramiento del rendimiento de los adolescentes en Matemáticas y es por ello que ese debió aprovechar de estos recursos para conseguir mejores resultados y una educación acorde con los cambios que el mundo actual nos ofrece para lograr además interés y motivación en los estudiantes. (García y Cantón, 2019, p.3).

La importancia de la tecnología se ha incrementado en los últimos tiempos y se observó que los estudiantes les dan una valoración positiva a sus cursos siempre que se relacionen con el internet. Según un estudio realizado en Argentina sobre cuestionamientos a los adolescentes en relación al desarrollo científico y tecnológico se llegó a la conclusión de que los jóvenes tienen una profunda vinculación con la tecnología, un notable interés por desarrollar la ciencia y la técnica. Es por ello que, las demandas pedagógicas en este aspecto siguen en crecimiento y los docentes tienen la obligación de capacitarse y perfeccionarse para desarrollar habilidades que les permita estar a la par de los requerimientos actuales y así poder lograr desarrollar en los jóvenes ciertas

habilidades y una alfabetización en todos los cursos de ciencias con la finalidad de desarrollar formas de pensamiento para que puedan tomar decisiones a lo largo de toda su vida. (Santillán et al. 2017, p. 21).

Las transformaciones tecnológicas producidas en los últimos años han generado cambios significativos en nuestras vidas y modificaciones en la forma de aprender. En la Institución Nacional de Argentina se realizó un trabajo de investigación que buscó analizar la teoría en relación al desarrollo tecnológico y de Comunicación que se están desarrollando en los últimos tiempos y cómo estas influyeron en el día a día de nuestros estudiantes y en sus relaciones escolares tanto con los docentes, sus compañeros y su rendimiento académico.

Esta propuesta nos mostró una visión diferente de las escuelas y buscó incrementar el uso de la tecnología durante las sesiones de clase como facilitadores de aprendizaje para aprovechar las múltiples posibilidades que aportó la tecnología al conocimiento, las nuevas relaciones entre los jóvenes y por eso que su uso constituyó un imperativo en estos tiempos. (Odetti y Valentinuz, 2017, p. 133).

Los estudios sobre el impacto de las Tecnologías de la Información y la Comunicación han traído formas diversas de adaptarse a los nuevos cambios y brinda oportunidades para todos. En las últimas décadas en nuestro país se han observado grandes cambios socioeconómicos, políticos, culturales y tecnológicos que han permitido el incremento del uso de las TIC en la mayoría de la población. Estos cambios obligaron a trabajar para superar los problemas de acceso a la informática y la conectividad porque los cambios se pudieron dar siempre y cuando los niños y jóvenes de todo el territorio pudieran tener acceso y aprovechar dichos recursos. El país debe ir avanzando y disminuyendo las brechas en relación a los recursos TIC para que la educación funcione de manera más eficaz y eficiente para todos sin ningún tipo de discriminación. (Flores, et al. 2020, p.517).

Con respecto al uso de las nuevas tecnologías en la esfera educacional desde fines del siglo XX ha revolucionado la enseñanza en todos los niveles convirtiéndose en una necesidad su incorporación a la educación. Pero no se pudo negar que en muchos casos se hizo mal uso de los mismos. Se realizó una investigación documental titulada El uso y abuso de las nuevas tecnologías en el área educativa con el fin de profundizar sobre este importante tema y se llegó

a la conclusión de que a partir de los 90 se empieza a conocer y con el tiempo a difundir el uso de las TIC a la educación creando nuevos ambientes educativos que deben ser explotados en todo lugar y la idea de incorporar la tecnología en la enseñanza y aprendizaje ha provocado reacciones diversas pero se debe tener en cuenta que fortalecieron la comunicación interpersonal, facilitaron el trabajo en grupo, permitieron el seguimiento del proceso del grupo a nivel individual y colectivo y posibilitaron el acceso a información, (Pinargote y Cevallos, 2020, p. 2).

En este sentido, se realizó una investigación en estudiantes de la I.E. “Nuestra Señora de la Esperanza”- Ate con el fin de analizar la aplicación de un software GeoGebra que permita utilizar la tecnología para lograr competencias matemáticas, para ello se utilizaron un enfoque cuantitativo con los métodos e instrumentos correspondientes, con el fin de obtener información profunda sobre los resultados de la aplicación del software en el logro de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización para lograr mejoras en el rendimiento de los educandos.

Ante esta realidad se afirmó que la aplicación del software GeoGebra influyó positivamente en el logro de la competencia matemática estudiada en estudiantes de secundaria de colegios públicos y por ello se planteó los siguientes cuestionamientos ¿los estudiantes se sintieron a gusto utilizando diversos softwares en el aprendizaje de la matemática?, ¿mejoraron los resultados en las evaluaciones?, ¿Los docentes pudieron utilizar el software de manera eficiente? Todas estas interrogantes se expresan en la siguiente pregunta de investigación: ¿De qué manera la aplicación del software GeoGebra influyó en el logro de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes de secundaria de colegios públicos?

En la actualidad la tecnología en el sector educativo proporciona un sin número de herramientas que pueden utilizarse en los diferentes cursos como por ejemplo la diversidad de software y simuladores. A pesar de esta realidad se continuaron realizando trabajos que mejoren los resultados educativos y el uso del software como un instrumento para el logro del aprendizaje de los estudiantes. Siempre se tuvo la idea de que el curso de matemática presenta un sinnúmero de complicaciones para niños y jóvenes por ser un curso abstracto y es por esta razón que se buscaron nuevas opciones que permitieron un mayor

desarrollo de dicha asignatura a través de las diversas técnicas que ofreció la informática para lograr aprendizajes significativos.

Observamos que esta nueva generación manejó con mayor facilidad los recursos tecnológicos a través de la variedad de juegos que ofrece, por lo tanto, los docentes deben aprovechar esta oportunidad para el sector educativo generando una opción fundamental para conseguir los resultados en esta área. No debemos olvidar también que para muchos docentes les resulta complicado su aplicación debido a que no están acostumbrados o no manejan la nueva tecnología. Por esta razón las autoridades tienen un reto capacitando a los maestros y maestras en el uso y aplicación de estos recursos y para ello se requiere una inversión suficiente para que el profesorado se encuentre capacitado para su aplicación.

Ante esta realidad, enseñar geometría en nuestra realidad se logra ver favorecida con la aplicación del software que contribuya a que los estudiantes puedan mejorar su rendimiento. Cada día observamos que la tecnología contribuyó con el razonamiento y el desarrollo del aprendizaje y el software GeoGebra permitió que los niños y jóvenes puedan analizar y comprender una gama de conceptos geométricos de manera divertida y didáctica logrando mejorar su aprendizaje y permitiendo captar los conceptos relacionados con la geometría.

Por ello el interés por realizar una investigación sobre la utilización del software GeoGebra en el aprendizaje de la geometría en la educación secundaria de EBR y se justifica porque se pretendió analizar profundamente esta problemática y que los resultados obtenidos contribuyan para aplicar estrategias que influyan en el uso del software GeoGebra en la enseñanza aprendizaje de la matemática en el nivel de educación secundaria. Es por todas estas razones mencionadas que el presente trabajo de investigación pretendió determinar la influencia de la aplicación del software GeoGebra en el logro de la competencia matemática Resuelve Problemas de Forma, Movimiento y Localización, en estudiantes de secundaria de colegios públicos.

Con relación a la justificación teórica el estudio de investigación se circunscribió a establecer teorías actualizadas que están afectadas por la ciencia

y reconocidas por revistas indexadas, siendo un estudio cuantitativo que requirió de una teoría bien fundamentada y especificada.

La presente investigación se realizó con el propósito de que los docentes tomen conciencia de la influencia de la aplicación del software GeoGebra en el logro de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes de secundaria de colegios públicos. Por otro lado, conociendo las percepciones de los mismos con respecto al desarrollo del contenido de la materia, el docente podrá tomar medidas y si fuera necesario cambiar sus estrategias metodológicas o capacitarse mejor para lograr un mejor rendimiento en los estudiantes.

Esta investigación se realiza porque existe la necesidad de mejorar el nivel académico en el área de matemática, y es importante la capacitación de los docentes ya que son quienes acompañan el proceso de aprendizaje de los estudiantes. El reto del docente es capacitarse en la aplicación y utilización del software GeoGebra para aplicarlo como una herramienta necesaria y así lograr que sus estudiantes se motiven y desarrollen la competencia matemática Resuelve problemas de forma, movimiento y localización. Los resultados obtenidos sirven de cimiento para poder mejorar el rendimiento académico de niños y jóvenes.

Para la realización de la presente investigación se ha realizado un procedimiento metodológico ordenado y sistematizado, se utilizaron técnicas de investigación cuantitativas orientadas a destacar la relación que existe entre el software GeoGebra y la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes de secundaria de colegios públicos.

La actitud del docente por capacitarse permanentemente es fundamental en la presente investigación ya que se pretendió difundir la influencia de la aplicación del software GeoGebra en el logro de la competencia matemática Resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes de secundaria de colegios públicos. El docente debe poseer cualidades como la investigación y capacitación permanente, dedicación, entre otros. Por lo tanto, debe aplicar los conocimientos tecnológicos adquiridos para transmitir conocimientos que lleven a sus estudiantes a mejorar en el aprendizaje de la matemática.

El presente trabajo de investigación buscó que se demuestre la influencia de la aplicación del software GeoGebra en el logro de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes de secundaria de colegios públicos. Se necesitan docentes motivados y capacitados para la utilización de dicho software.

Es por ello que la hipótesis general fue: Existe influencia de la aplicación del software GeoGebra en el logro de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes de secundaria de colegios públicos.

Las hipótesis específicas fueron: Existe influencia de la aplicación del software GeoGebra en la dimensión modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones en estudiantes de secundaria de colegios públicos.

Existe influencia de la aplicación del software GeoGebra en la dimensión comunica su comprensión sobre las formas y las relaciones geométricas en estudiantes de secundaria de colegios públicos.

Existe influencia de la aplicación del software GeoGebra en la dimensión usa con frecuencia estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio en estudiantes de secundaria de colegios públicos.

Existe influencia de la aplicación del software GeoGebra en la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas en estudiantes de secundaria de colegios públicos.

El objetivo general fue determinar la influencia de la aplicación del software GeoGebra en el logro de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes de secundaria de colegios públicos.

Los objetivos específicos fueron: Determinar la influencia de la aplicación del software GeoGebra en la dimensión modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones en estudiantes de secundaria de colegios públicos.

Determinar la influencia de la aplicación del software GeoGebra en la dimensión comunica su comprensión sobre las formas y las relaciones geométricas en estudiantes de secundaria de colegios públicos.

Determinar la influencia de la aplicación del software GeoGebra en la dimensión usa con frecuencia estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio en estudiantes de secundaria de colegios públicos.

Determinar la influencia de la aplicación del software GeoGebra en la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas en estudiantes de secundaria de colegios públicos.

El problema planteado fue: ¿De qué manera la aplicación del software GeoGebra influye en el logro de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes de secundaria de colegios públicos?

II. MARCO TEÓRICO

Entre los antecedentes nacionales tenemos a Aldazabal et al. (2021) realizaron un trabajo que tuvo como objetivo analizar la influencia de la utilización del software GeoGebra en las habilidades para resolver problemas de figuras geométricas bidimensionales con una muestra de 53 alumnos de las diversas universidades analizados en dos grupos, control y experimental. Se empleó el software demo *GraphPad Prism*® Versión 9 y se llegó a concluir que el uso del software GeoGebra contribuyó positivamente en la mejora de las habilidades para lograr resolver diferentes problemas sobre figuras geométricas bidimensionales en matemática.

De la misma forma Guevara (2021) consideró como objetivo el demostrar la validez de la aplicación del software GeoGebra en el logro de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes de secundaria de colegios públicos. Igualmente, Juárez (2019) en su tesis doctoral consideró como objetivo analizar el uso de la aplicación del software GeoGebra para el desarrollo de competencias matemáticas y disponer de la capacidad para conocer, evaluar y usar la matemática. Este trabajo fue de tipo aplicada, explicativa y longitudinal con un diseño cuasi experimental. Se aplicó una técnica con 20 ítems de respuesta múltiple, dando como resultado un nivel de confiabilidad 0.808. Se llegó a la conclusión de que aplicar dicho software permitió lograr un gran desarrollo en las competencias matemáticas para los alumnos de cuarto de secundaria. También, Allcca (2018) en su tesis doctoral realizó una investigación cuasi experimental de pre prueba y post prueba y un grupo de control con una estadística descriptiva I y concluyeron que aplicar el software permitía un mayor y mejor aprendizaje matemático.

Puente y Flores (2017) en su investigación en jóvenes comprendidos entre los 14 y 15 años buscaron demostrar a través de la aplicación de un proceso instrumental en un colegio privado de Lima Metropolitana se logró comprobar de que se les hacía más fácil realizar diversas actividades a través del software aplicado para dicha actividad. Zenteno et al. (2017) en su trabajo buscaron analizar el aprendizaje de las medidas de dispersión por medio del Software GeoGebra en los alumnos de una Institución Superior de Pasco Perú – 2017 y los resultados arrojados muestran un promedio de 14,592 puntos en el

pos test y un incremento en el promedio logrado por los mismos llegando a obtener una puntuación de hasta 17 puntos mostrándose un mejor rendimiento de los alumnos aplicados en la trabajo realizado.

En la investigación realizada se consideraron antecedentes internacionales como el realizado por Rodríguez et al. (2021) realizaron una investigación cualitativa con aplicación del método interpretativo y sus resultados buscaron determinar cómo se aplicaron actividades positivas por parte de los maestros durante las actividades realizadas en las clases. Se realizaron actividades que invitaban al análisis y la reflexión, los mismos que incrementaron el rendimiento académico a través de variedad de actividades durante las sesiones de clases como el refuerzo, la práctica de micro en base a lo planificado para el buen desarrollo de las sesiones de clase.

Szabo et al. (2021) en su investigación en idioma inglés titulada Examinar las concepciones de los futuros profesores sobre GeoGebra al construir actividades matemáticas para los alumnos] realizaron un trabajo de investigación en Estocolmo acerca de las consideraciones de los futuros docentes del área de matemática en lo que se relaciona a la resolución de problemas y GeoGebra y pretenden reformar la currícula en Suecia dando un mayor énfasis al uso de herramientas digitales en la educación matemática, utilizando GeoGebra.

Para Farihah y Phys (2021) en su investigación se buscó analizar la relación de sinergia con las estrategias usadas por los alumnos para resolver los problemas analíticos de geometría mediante el uso de papel, lápiz y GeoGebra. Fue un estudio descriptivo y cualitativo con estudiantes del cuarto semestre del Departamento de Educación Matemática, Instituto Estatal Islámico de Jember, Java Oriental Indonesia año académico 2017-2018 y demostraron que hubo diferentes grados de adquisición de habilidades geométricas en los procesos de instrumentación de los estudiantes cuando trabajan juntos en un medio de GeoGebra con papel y lápiz. Es por ello que recomendaron a los docentes integrar la tecnología para una mejor comprensión de la geometría.

También, Estrada y Rodríguez (2020) en la publicación presentada propusieron un sistema didáctico para el uso de la GeoGebra con una muestra de 78 estudiantes y se aplicó una prueba de diagnóstico, además se propuso una evaluación parcial a través de un informe de laboratorio para comprobar si las habilidades que consiguieron los estudiantes eran eficientes en relación al

uso del software. Su objetivo fue buscar solución a las dificultades que se presentaron cuando se aplicó la prueba diagnóstica y se logró introducir en dichos cursos un asistente matemático aprovechando todo el desarrollo de la tecnología.

Según Ridha et al. (2020) aplicaron un diseño para determinar si existe la capacidad de comprensión matemática y llegaron a la conclusión de que usando dicho software se logró mejorar las calificaciones obtenidas antes de la aplicación del mismo. Un incremento en el rendimiento de sus estudiantes, se mejoró la capacidad en relación a una educación tradicional y encontró también una mejora moderada en la capacidad de comprensión matemática frente a las respuestas de los estudiantes.

Para Weinhandl et al. (2020) en “Enhancing Flipped Mathematics Education by Utilising GeoGebra” [Mejora de la educación matemática invertida mediante el uso de GeoGebra] se pretendió identificar la forma de diseñar entornos de aprendizaje para facilitar enfoques invertidos utilizando la GeoGebra en matemática. Su análisis fue cualitativo y se centraron en analizar teorías siguiendo enfoques basados en el diseño y fundamentados que permitieron entornos de aprendizaje positivo y motivador para mejorar la clase invertida con GeoGebra.

De la misma forma, Rubio (2020) en su investigación se trató de explicar la importancia del software usado en sus inicios por docentes para adaptar los recursos libremente y como un espacio de articulación y visibilización de los esfuerzos de estudiantes, profesores e investigadores latinoamericanos para mejorar la calidad educativa. Llegaron a la conclusión de que las personas se están involucrando en este proyecto y se abrieron a la información generada en el Coloquio GeoGebra, para que todas y todos puedan acceder a las sesiones en cualquier momento y verlas al ritmo que más se acomode a cada uno.

Yaya et al. (2020) en su investigación buscaron evaluar el efecto de la GeoGebra en el aprendizaje de geometría tridimensional y se demostró que su uso permitiría mejorar del software mejoró las prácticas comunicativas, habilidades matemáticas y un incremento en el uso de las tecnologías de la educación en estudiantes extranjeros del centro de Yakarta. Para Septian et al (2019) en su investigación afirmaron que el cálculo integral es fundamental para

el aprendizaje de la matemática y para lograr mejoras en las habilidades de representación matemáticas se utilizó el software GeoGebra. La muestra fueron estudiantes de la Universitas Suryakencana y se aplicó a un grupo control no equivalente con una técnica de muestreo intencional. Como resultado se demostró mejoras en la capacidad de representación matemática en alumnos que utilizaron GeoGebra en el área integral frente a los estudiantes que utilizaron el aprendizaje convencional y la capacidad de representación matemática con la categoría de prerrequisitos altos y bajos en áreas integrales fue mejor que los que realizaron aprendizaje convencional.

Yorganci (2018) en su trabajo se buscó analizar las opiniones de los estudiantes de posgrado sobre la forma cómo aprenden matemática con el software dinámico GeoGebra. Realizó una investigación cualitativa formada por 7 estudiantes graduados que estaban cursando sus estudios en la Facultad de Educación de una universidad estatal de Turquía. Los resultados a los que llegó fueron que la GeoGebra permitió un mejor aprendizaje conceptual, un pensamiento algebraico y un mayor interés para el logro del aprendizaje de la matemática.

Bayés et al. (2018) en publicación analizaron las características del software GeoGebra en dispositivos como celulares y si éstos podían aportar en el correcto aprendizaje llegando a concluir que se pueden usar todo tipo de dispositivos que contribuyan al mejor desempeño académico y, por tanto, se debió continuar adaptando recursos de acuerdo a los avances tecnológicos.

En la coyuntura en la que vivimos es prioridad de la mayor parte de políticas internacionales mejoren la calidad educativa pero no se puede comprender en pleno siglo XXI la ausencia del acceso a la información digital. Para Blancafort et al (2019) la educación se ha visto afectada por diversos cambios y el reto actual es crear una formación pedagógica que incremente el uso de la tecnología para todos. Según Reyero (2019) existió una perspectiva global entre el constructivismo y el integrar tecnologías de la informática y comunicación para favorecer la percepción multisectorial de estímulos, atención, motivación y desarrollar en los estudiantes aprendizajes significativos. Según Sánchez et al. (2019) afirmaron que el Conectivismo es un paradigma educativo muy útil para el aprendizaje digital y los procesos e-learning.

En cuanto al uso del software GeoGebra para Díaz et al. (2018) el software multi-plataforma GeoGebra combinó la accesibilidad en el uso de otros softwares de geometría con el software algebraico. La GeoGebra buscó unir geometría, álgebra y cálculo, para explotarlo en la enseñanza de la geometría. Según Gutiérrez et al. (2017) afirmaron que con la aplicación de GeoGebra se logró una mayor atención a los estudiantes en aspectos de su interés y se consiguió que los estudiantes presten más atención a las actividades matemáticas. La GeoGebra se convirtió en un programa muy útil en Matemática. Así lo afirmó Vilca (2017) porque propició relación de Algebra y Geometría e incentivó a la investigación contribuyendo al enriquecimiento del proceso educativo y permitiendo un mayor y mejor desarrollo de los contenidos del curso.

Para Orbegoso et al. (2020) los recursos tecnológicos se convirtieron en un instrumento fundamental para motivar a los estudiantes y es por ello que fue muy importante conocer y aplicar el software GeoGebra para mejorar el rendimiento académico puesto que pudieron hacer construcciones alternas mientras aprendían y se incentivó la investigación porque permitió observar, describir, analizar y conocer su importancia y sus aplicaciones para un mejor aprendizaje.

Según Alcívar et al. (2019) afirmaron que las estrategias que se pudieron generar usando el software educativo GeoGebra contribuyeron con una educación más motivadora, dinámica e interesante de la matemática si es que el docente tuvo los conocimientos necesarios y adecuados de la herramienta digital. La propuesta que presentaron la denominaron Guía de estrategias metodológicas basadas en la utilización de software educativo GeoGebra y lograr resultados efectivos en el aprendizaje del curso. En su investigación, los autores Calderón y Sánchez (2020) afirmaron que el uso de la geometría siempre ha sido un tema complicado, pero al interactuar con el uso del software GeoGebra y la enseñanza en tres dimensiones se consiguió una mayor interacción y mejores resultados de aprendizaje. Por su parte, Rojas y Padilla (2020) mencionaron en su artículo científico que el software de matemática GeoGebra se puede aplicar en todos los niveles y allí se pueden dinamizar actividades de geometría, álgebra, estadística y cálculo en registros gráficos, de análisis y de organización en hojas de cálculo y así no solo se logró mejorar los

resultados en el curso sino a su vez, se pudo integrar con ciencias, ingeniería y tecnología.

También, Teófilo et al. (2021) en su trabajo afirmaron que la GeoGebra pudo proporcionar un gran apoyo en la visualización y percepción geométrica de sólidos de revolución y buscó lograr combinar tecnología, transposición didáctica y Geometría espacial para el desarrollo del razonamiento geométrico de todos los estudiantes y se tuvo como apoyo el Portal GeoGebra para la enseñanza y el aprendizaje ya que allí se compartieron construcciones realizadas en el software en diferentes áreas facilitando su uso.

Según la investigación realizada por AbdulSaha et al. (2010) en una ponencia realizada en el Congreso Internacional de Investigación en Educación Matemática 2010 afirmaron que las TIC fueron herramientas de gran ayuda para que se consiga una mejora en el aprendizaje de la matemática ya que permitieron incrementar y transformar la forma de aprendizaje de esta materia. Realizaron un estudio cuasi experimental en 53 estudiantes de secundaria en Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur. Se trabajó en basó a un programa de estudios de KBSM el cual arrojó que el uso de GeoGebra contribuyó con el desempeño de los jóvenes en el aprendizaje de geometría coordinada. Es por ello que en Malasia se iniciaron grandes inversiones para el logro de un aprendizaje eficaz.

En la segunda dimensión competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización, García et al. (2011) afirmaron que esta dimensión no se logró de la noche a la mañana y que se consiguió trabajándola permanentemente y accediendo a diversos medios informativos para poder lograr nuevos conocimientos en dicha área. Así mismo, afirmaron que las bases cognitivas de las competencias matemáticas son disciplinarias y el contenido debe convertirse en el vehículo en la formación y desarrollo de dichas competencias.

Iñiguez (2015) en su investigación analizó la competencia matemática y las habilidades que se debieron desarrollar en esta área y la importancia que tuvo un papel activo para el logro de un aprendizaje significativo. Para Gamarra (2019) en su trabajo se buscó medir el grado de aprendizaje de la competencia matemática a través del software Cabri Geometry y se demostró que este software contribuye positivamente en el desarrollo de la competencia.

Velikova y Petrova (2019) en su investigación afirmaron que los nuevos retos del siglo XXI hacen que los profesionales sean más competentes y para ello se requirió desarrollar el pensamiento creativo por lo que propusieron integrar los applets de GeoGebra para resolver problemas geométricos. Realizaron una encuesta experimental y análisis cuantitativos y cualitativos de los resultados con la finalidad de encontrar nuevas posibilidades para estimular las capacidades creativas de los estudiantes y llegaron a la conclusión de que se puede lograr un aprendizaje significativo usando GeoGebra para orientar a los estudiantes de acuerdo a las necesidades del futuro.

Para Maraví (2019) las capacidades fueron recursos para elementos usados de manera acertada, competente y estuvo formada por habilidades, actitudes y destrezas que cada estudiante utilizó para solucionar situaciones determinadas en su vida. Por un lado, las capacidades implicaron operaciones que llevaron a competencias más complejas, los conceptos aprendidos a lo largo de su proceso fueron teorías, conceptos y procedimientos en diferentes campos y las habilidades refirieron al talento y la aptitud de las personas para desarrollar actividades exitosamente. Así mismo, Gamarra (2019) afirmó que las competencias mostraron el buen desempeño que permitió integrar conocimientos, procedimientos, habilidades, destrezas.

Puellez y Cruz (2020) realizaron una investigación en España para medir las competencias obtenidas por los estudiantes a través del análisis de las habilidades con los números, la solución de operaciones matemáticas elementales, la forma como se expresaron matemáticamente y la aplicación del razonamiento para lograr un adecuado proceso la información y mejorar el conocimiento. Según MINEDU (2020) las competencias son facultades que permitieron a los estudiantes combinar sus capacidades para lograr un objetivo y solucionar problemas utilizando capacidades de medición, conteo, identificación de formas, datos y demás situaciones matemáticas.

Kursat et al. en su investigación "Teaching Mathematics and its Applications2 [Opiniones de los profesores de matemáticas de primaria en formación sobre el uso de GeoGebra en la educación matemática con referencia a las "prácticas de enseñanza] realizaron un estudio con 34 profesores que realizaron prácticas docentes en diferentes colegios el uso de GeoGebra en el

área de matemática y llegaron a la conclusión de que era un software que contribuía en sus sesiones de clase porque motivaba a sus estudiantes

Según Mayorga et al. (2015) las competencias básicas permiten al estudiante lograr su realización individual y como integrante de una sociedad con una cultura de la información y del conocimiento donde se evaluó por competencias no solo se realizó por los contenidos que aprendió a lo largo de su vida sino también sobre la capacidad que tuvo para poder utilizar sus conocimientos en diferentes situaciones de la vida cotidiana. Igualmente, Gómez (2014) afirmó que para lograr solucionar problemas matemáticos fue fundamental la intervención del maestro como guía y asesor quien brindó pautas adecuadas a sus estudiantes sin quitarles la posibilidad de activar sus capacidades cognitivas en el desarrollo de problemas. Las capacidades matemáticas debieron asumirse como eje central para el logro de las habilidades generales y específicas.

Para Furner, y Marinas (2013) en su trabajo buscaron lograr una mejor comprensión en sus estudiantes en temas relacionados con el reconocimiento de formas, sentido espacial, mediciones, y funciones utilizaron un software gratuito y fácil de descargar que permitió una enseñanza muy dinámica ya que los estudiantes pudieron dibujar, medir, construir bases sólidas de geometría, algebra y participaron permanentemente en su proceso de aprendizaje de manera divertida.

Sobre los conocimientos matemáticos, Jiménez (2017) afirmó que éstos se formaron conforme se produce el desarrollo de los estudiantes y fueron fundamentales y básicos para el logro del desarrollo de las matemáticas y así pudieron articularlas con otras experiencias curriculares. Por esta razón, fue prioritario iniciar la atención en los temas que se relacionan con las funciones matemáticas, relaciones de equivalencia, formas de representación, desarrollo de ecuaciones e inecuaciones, correcta argumentación, adecuada comunicación, búsqueda de patrones y conexiones. Lograron desarrollar en matemática con mucha facilidad usando todo lo aprendido de manera flexible en diferentes situaciones. Al resolver problemas se aprendió a matematizar y esto fue fundamental para lograr en los estudiantes confianza y se volvieron más creativos.

Quiñones (2019) afirmó que la matemática tuvo un lugar muy importante para incrementar el conocimiento y estuvo constantemente desarrollándose para mejorar el proceso de enseñanza, la investigación fue fundamental y sobretodo el uso de la tecnología lo que hizo que su aprendizaje fuera significativo y así también consiguió que los niños y jóvenes se sientan motivados por seguir explorando nuevos conocimientos.

Según Sangwin (2007) en *Abrief review of GeoGebra: dynamic: dynamic* [Breve reseña de GeoGebra: dinámica] afirmó que la GeoGebra fue fundamental para mejorar el aprendizaje y que fue diseñado para el trabajo secundario, aunque hoy se apoyó también en la educación superior. Para Hohenwarerter y Hohenwarerter (2009) se analizaron los desafíos para su utilización y las dificultades que se hallaron el software. Según Zergin et al. (2012) en su artículo afirmó que se manifestaron logros muy positivos a favor de los estudiantes que utilizaron este software durante sus sesiones de clase.

En pleno siglo XXI hablar de educación sin tener en cuenta la tecnología sería retrasarla al método tradicional, es decir tener en nuestras aulas estudiantes memorísticos que no puedan pensar, criticar o reflexionar. Según Jiménez y Jiménez (2017, p. 8) explica que en muchos lugares el uso de la tecnología no ha sido parejo y esto no ha permitido el aprendizaje de muchos estudiantes. Su uso se ha utilizado como en un arma poderosa para desarrollar habilidades y destrezas en los alumnos y en relación al docente le permite desarrollar sus habilidades y destrezas para el manejo de la tecnología y para realizar innovaciones importantes durante el desarrollo de las sesiones.

La influencia de las tecnologías en la sociedad del conocimiento ha transformado la educación. Para Hernández (2017, p. 327) las TIC se han convertido en recursos didácticos de suma importancia buscando facilitar el aprendizaje y por ende la educación se encuentra en un proceso de asumir retos nuevos y con ello los docentes se deben involucrar capacitándose en el uso de estas nuevas tecnologías de la información. El nuevo reto de los docentes ha sido organizar actividades con las cuales los estudiantes logren desarrollar conocimientos y puedan aplicarlos en su vida cotidiana. Las clases requieren nuevos espacios con medios tecnológicos compartidos entre docentes y alumnos para complementar todo lo aprendido.

El desarrollo que se observa unido al día a día ha ocasionado que se replantee todo el proceso educativo y las metodologías aplicadas en la actualidad, por ello, es muy importante la incorporación de las TICs y con ello que los docentes desarrollen competencias digitales para garantizar buena educación de calidad para el presente siglo. Según Montoya (2013) las TICs son tecnologías que se han desarrollado para mejorar la calidad educativa y para incrementar contenidos de mejora lo que ha generado la urgencia de una alfabetización digital docente ya que el maestro tiene desventaja frente a nuestros estudiantes que son nativos digitales.

Por tanto, desde un punto de vista educativo se tiene que modificar la metodología aplicada puesto que los docentes son vistos como migrantes digitales frente a sus estudiantes que manejan en la mayoría de los casos la tecnología de una manera muy eficiente y para cualquier actividad educativa se requiere una planificación que considere las herramientas digitales con características específicas como acciones que permitan a los estudiantes navegar en la Web para adquirir mayores conocimientos y para ello se requiere formatos motivadores y con ejemplos reales que le permitan incrementar aún más los conocimientos.

Para muchos docentes el uso implica ventajas como capacitarse y mejorar su labor, pero para otros implica dificultades debido a que requieren tiempo e inversión de capital, actualización de equipos, entre otros. Para Gómez y Macedo (2010) los docentes deben adquirir nuevos conocimientos para lograr la innovación y mejoras comunicativas. Dentro de los cambios que se deben dar en educación tenemos la alfabetización digital tanto de docentes como de los mismos estudiantes, comunicación permanente entre docentes y padres de familia y una efectiva web del centro educativo. La educación es la base del cambio y del progreso de una sociedad y para lograrlo se requiere docentes actualizados y capacitados y para lograrlo las autoridades educativas tienen la misión de considerar dentro del currículo a las tecnologías informáticas.

Dentro de las teorías de aprendizaje se consideró a Gagné llamada teoría del procesamiento de la información quien afirmó que para desarrollar un eficiente aprendizaje se requiere una permanente interacción con el contexto ya que esto implica un mayor grado de maduración. Según Barraza et al. 2020 afirmaron que las estructuras internas permiten almacenar información selectiva

a través de un juego de memoria la cual codifica la información para convertirse en un aprendizaje significativo. Afirmaron también que se requiere de una motivación intrínseca en un programa conductista y este modelo es apropiado para la utilización de un software educativo porque se manifiestan habilidades intelectuales, estrategias cognitivas y actitudes para resolver problemas.

En segundo lugar, considero la teoría sociocultural de Vigotsky que según Barraza et al (2020, p. 27) afirma que educar es dirigir el proceso de aprendizaje y el medio social es imprescindible y es allí donde entran en juego los avances tecnológicos y entre ellos el uso del software GeoGebra que contribuye en la construcción de aprendizaje. Allí se presentan actividades en las que el estudiante comparte responsabilidades y junto con sus compañeros los hace más competentes.

En tercer lugar, según Barraza et al. (2020, p. 33) Ausubel se enfoca en el aprendizaje significativo. A través del software teniendo en cuenta los conocimientos previos el docente vincula una nueva información con conceptos ya conocidos para lograr una nueva información. El aprendizaje irá en progreso y las nuevas ideas y conceptos se podrán aprender significativamente. Con esta propuesta se busca que los docentes pongan en práctica nuevos conceptos en los que cada estudiante logre conectar la información, modificar su aprendizaje y darle significado a todo lo aprendido.

Para concluir tomo en consideración el modelo de secuencia didáctica con enfoque integral. Según Barraza et al. (2020, p. 44) en su enfoque afirman que el mundo está lleno de cambios, desarrollo de la tecnología y es por esta razón es que el maestro presenta a sus alumnos una propuesta en la que se pueda generar actividades donde el alumno se desarrolle de manera integral. Para lograrlo se deberán considerar actividades haciendo uso de la nueva tecnología como los softwares que contribuyen con el logro de los aprendizajes en diferentes áreas.

Según Steegman et al. (2016) the rise of ICT and the Internet in particular, have allowed the emergence of numerous virtual learning spaces for mathematics that reinforce or complement traditional teaching methods. En la educación secundaria se ha desarrollado un profundo interés por incorporar Las nuevas tecnologías en la enseñanza de la matemática. Según Steegman et al 2016 usar TIC ayuda en el proceso enseñanza aprendizaje ya que cambió la

forma de trabajar y contribuye con la comprensión de la matemática. Para ello se deben utilizar animaciones en línea, programas de geometría, análisis, estadística, entre otros, los cuales ayudarán al desarrollo de habilidades cognitivas y a desarrollar una enseñanza actualizada con diferentes estilos de aprendizaje.

Barbosa y Souza (2021, p.2) afirman que frente a los avances tecnológicos los estudiantes requieren mejorar sus habilidades y para ello se requiere introducir el pensamiento en computación especialmente los softwares que son herramientas que pueden transformar la educación. La utilización de los productos de software al proceso de enseñanza y aprendizaje ya es una realidad en muchas instituciones educativas, proporcionando una extensión virtual en la que los estudiantes puedan aprender a su propio ritmo y proporcionada una alineación de la educación con las nuevas generaciones de estudiantes con fluidez en tecnología. (Barbosa y Souza, 2021, p.5). La innovación es una decisión urgente porque debemos aplicar en los jóvenes para lograr desarrollar en ellos el pensamiento crítico, la creatividad y la efectiva forma de comunicarse. El uso del software es de muy importante en la actualidad y para ello se requieren docentes preparados y muchos criterios para su utilización como el diseño, el cual debe ser atractivo para el estudiante, con botones visible, adaptado a la edad de los alumnos y que permita involucrarlos en su aprendizaje.

Analizar el software GeoGebra es muy útil para explorar funciones complejas. Según Dazevedo y Dos Santos (2016, p. 5) las múltiples ventanas de GeoGebra, combinadas con su capacidad de cálculo algebraico con números complejos, permiten el estudio y exploración de funciones complejas de una variable. El software GeoGebra es una herramienta educativa colaborativa y requiere del razonamiento deductivo.

Para Zsoldos (2014, p.63) Un software para adaptarse a los estudiantes debe tener alternativas con diferentes niveles de conocimiento y competencias. Se requiere facilidad del programa y su funcionalidad en lo que respecta a enlaces, animaciones y videos. Una lección electrónica requiere una perfecta selección del contenido el cual debe ser didáctico y considerar siempre la autoevaluación. Díaz et al. (2018) afirman que para el trabajo de GeoGebra se requiere docentes capacitados. Por otro lado, afirman que el software GeoGebra es de fácil uso que facilita la problematización y la resolución de problemas.

La matemática tiene como propósito enseñar a los estudiantes la forma cómo resolver problemas para que los alumnos aprendan a plantear situaciones de la vida diaria y poder construir sus conocimientos. Es por ello que se busca que tengan contacto con el día a día y sus aprendizajes se conviertan en significativos. La competencia pretende preparar a los estudiantes para su eficiente desenvolvimiento. Según el Ministerio de Educación (2021) esta competencia pretende que cada uno de los educandos logren orientarse y sean capaces de ubicar y definir sus posiciones y los movimientos de objetos y de ellos mismos (p. 4). Por tanto, a través de esta competencia el alumno pueda realizar mediciones y construya representaciones geométricas, use sistemas de referencia y un adecuado lenguaje geométrico y el maestro tiene un papel fundamental como mediador de ese aprendizaje porque es el encargado de generar las acciones en las que los educandos sean capaces de analizar, investigar, crear y resolver problemas y de esta manera desarrollan competencias y capacidades matemáticas.

La enseñanza-aprendizaje de la matemática se encuentra en cada momento de nuestra vida y es por esta razón de que se le debe dar una gran importancia a los conocimientos matemáticos. Se le debe poner énfasis a la geometría pues potencia habilidades espaciales que le permiten desarrollarse en el espacio donde viven. Según Jiménez y Jiménez (2017) para lograr un efectivo aprendizaje de matemática necesitamos desarrollar en nuestros estudiantes la capacidad de pensar reflexivamente para que puedan desarrollar competencias para resolver problemas de la vida diaria. Por lo tanto, es de trascendental importancia que las escuelas logren que se desarrolle el pensamiento matemático para solucionar problemas y para lograrlo que cada maestro consiga explotar al máximo toda la variedad de temas que ofrece la geometría fortaleciendo habilidades para la solución de problemas.

Para potenciar estas habilidades el MINEDU (2021) las capacidades relacionadas con la competencia resuelven problemas de forma, movimiento y localización son: modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones con ello se busca que el estudiante logre construir modelos que puedan reproducir características de diversos objetos, localizarlos analizar formas geométricas, transformarlas en un plano. Y analizar si el modelo propuesto cumple con los requerimientos del problema planteado. La segunda capacidad

Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas. En este caso, el alumno debe comunicar la comprensión de las propiedades de las formas geométricas y sus relaciones usando un lenguaje adecuado y realizando representaciones.

La tercera capacidad es la de usar estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio. En este caso se busca que los estudiantes logren seleccionar o crear estrategias para lograr construir formas geométricas bidimensionales y tridimensionales. Por último, la última capacidad, Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas, en este caso se busca que los estudiantes logren establecer afirmaciones entre relaciones de elementos y propiedades de las diversas formas geométricas a través de su análisis.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Según Valderrama (2015) señaló que el tipo de investigación fue básica, conocida también como teórica, pura o fundamental y no produce resultados prácticos inmediatamente. Se realizó a través del recojo de información para desarrollar el conocimiento científico sobre el tema y buscar nuevos conocimientos.

Hernández y Mendoza (2018) precisaron que el diseño de investigación es definido como transeccional, el cual permite describir ciertas situaciones entre dos o más categorías, conceptos o variables en un momento determinado, de manera correlacional, o en función de la relación causa - efecto. El esquema de diseño utilizado es:



Dónde:

- V_1 : Variable independiente (Aplicación del software GeoGebra)
- V_2 : Variable dependiente (Logro de la competencia matemática Resuelve problemas de forma, movimiento y localización)

Con relación al enfoque de la investigación según Hernández et al. (2018, p.4) indicaron que, una investigación cuantitativa se realiza a través de mediciones de las variables, con ello se logra demostrar los resultados en valores numéricos y se realiza un análisis estadístico para comprobar patrones de comportamientos mostrados por los investigados y de esta manera lograr la comprobación de las teorías.

El nivel de investigación utilizado es explicativo. Según Sánchez y Reyes (2015) manifestaron que estuvo orientada al descubrimiento de los factores causales que han podido incidir o afectar la ocurrencia de un fenómeno.

3.2 Variables y operacionalización

Definición conceptual de Software GeoGebra. Jiménez y Jiménez (2017) afirmaron que este GeoGebra es gratuito y muy sencillo de usar, permitió que los estudiantes puedan realizar cálculos algebraicos y geométricos, piensen matemáticamente y puedan incrementar su nivel de comprensión para resolver diversos problemas y se ha convertido en un excelente medio para hacer que la matemática sea más dinámica y divertida porque facilita una dinámica exploración de diferentes situaciones, nuevos métodos para solucionar los problemas y que el estudiante pueda construir su propio conocimiento.

Definición operacional de GeoGebra. Operacionalmente se definió a través de cuatro dimensiones:

La dimensión de diseño (2 ítems), la dimensión didáctica (5 ítems), la dimensión pedagógica (4 ítems) y la dimensión valorativa (5 ítems). Por tanto, se midió un cuestionario con escala ordinal de 16 ítems en total.

Definición conceptual del logro de la competencia matemática Resuelve problemas de forma, movimiento y localización

Según el MINEDU (2020) La competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización consistió en que los alumnos puedan ubicarse y puedan describir la posición y el movimiento de objetos en el espacio, capten, interpreten y relacionen las características de los objetos que tengan formas bidimensionales y tridimensionales. Esto según el MINEDU implicó la realización de mediciones y que construya imágenes de las formas geométricas para realizar diversos diseños usando instrumentos y procedimientos para construirlos con sus respectivas medidas, además de describir trayectorias y rutas con el uso de sistemas referenciales y un adecuado lenguaje geométrico.

Definición operacional del logro de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización se descompone en 4 dimensiones y éstas en indicadores de donde se obtuvo 10 ítems del instrumento. La dimensión Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones (3 ítems), la dimensión Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas (2 ítems), la dimensión Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio (1 ítem) y Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas (2 ítems). Siendo el nivel de medición de los datos el ordinal en la escala de Likert.

3.3 Población (criterios de selección), muestra y muestreo

Para definir población Hernández et al. (2016, p. 174) afirma que es un conjunto de casos que tienen especificaciones en común. La población que se está considerando para la presente investigación fue dada por 520 estudiantes.

Tabla 1

Población de los estudiantes de educación secundaria

Nº	Universidades	Cantidad
1	Primer grado de secundaria	105
2	Segundo grado de secundaria	105
3	Tercer grado de secundaria	102
4	Cuarto grado de secundaria	107
5	Quinto grado de secundaria	101
Total		520

Como criterios de inclusión, se consideró a los estudiantes de la institución mencionada, ubicada dentro del distrito de Ate.

La muestra “Es el Sub grupo de la población, del cual se recolectaron los datos y debieron ser representativos de dicha población” (Hernández et al. 2018, p.236). Por lo expuesto, la muestra estuvo constituida por 178 estudiantes.

Con respecto al tipo de muestreo utilizado se considera el muestreo probabilístico aleatorio simple que se considera cuando cualquier elemento de la población tiene la probabilidad de ser elegido en la muestra. Según Gutiérrez (2016) “El muestreo es un procedimiento que responde a la necesidad de información estadística precisa sobre la población y los conjuntos de elementos que la conforman” (p.3).

En relación a la unidad de análisis se aplicó a estudiantes de educación secundaria, ciclo VI de la Institución Educativa con convenio Nuestra Señora de la Esperanza del distrito de Ate.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para el presente trabajo de investigación se utilizó como técnica de recolección de datos la encuesta. Bernal (2016) señaló, que “la técnica más

utilizada para investigaciones cuantitativas es: Encuesta, Entrevistas, Observación sistemática, Análisis de contenido, Experimentos, Pruebas estadísticas, entre otras. Luego de definir la técnica, debió dejarse claro el instrumento que servirá de apoyo a la misma”. (p. 116).

La técnica que se utilizó fue la encuesta y según Fábregues et al. (2016) afirmaron que la encuesta fue la técnica más empleada para realizar investigaciones de ciencias sociales y fue un conjunto de pasos para recoger información relevante que permitió profundizar la investigación. (p. 7).

El instrumento de medición documentaria que se utilizó para la investigación fue el cuestionario que a concepto de Niño (2011) “son un conjunto de preguntas técnicamente estructuradas y ordenadas, que se presentan escritas e impresas, para ser respondidas igualmente por escrito o a veces de manera oral” (p. 89).

Para la validación, Hernández et al. (2018) señaló que, “la validez en términos generales se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que quiere medir”. Para la validación del instrumento se solicitó el juicio de expertos, quienes revisaron todas las fases de la investigación, sometiendo el instrumento de medición a su consideración y juicio de conocedores de la materia en cuanto a promoción y metodología.

Tabla 2

Validación de juicio de expertos

Nº	Experto	Aplicable
Experto 1	Dra. Francisco Abraham Medina Godoy	X
Experto 2	Dra. Marleni Mendoza Damas	X
Experto 3	Mg. Roxana Reggiardo Romero	X

Para la confiabilidad, según Bernal (2016) afirmó que “la pregunta clave para determinar la confiabilidad de un instrumento de medición es, “si se miden fenómenos o eventos una y otra vez con el mismo instrumento de medición, ¿Se obtienen los mismos resultados u otros muy similares? Si la respuesta es

afirmativa, se puede decir que el instrumento es confiable” (p. 247). En la primera variable para la presente investigación se analizó mediante el método estadístico cuantitativo, el Alfa de Cronbach y la segunda variable competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización se utilizó el método estadístico KR20

Tabla 3

Estadística de fiabilidad de aplicación del software GeoGebra

Variables	Alfa de Cronbach	N de elementos
Software GeoGebra	,896	16

Tabla 4

Estadística de fiabilidad de aplicación de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización

Variables	Alfa de Cronbach	N de elementos
Competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización	,868	16

3.5 Procedimiento

Se aplicó la investigación en la institución educativa mencionada, solicitando permiso a los coordinadores responsables, quienes emitirán la resolución de aceptación para iniciar la investigación. Una vez aceptada la solicitud se procedió a realizar la encuesta a los estudiantes, quienes resolvieron el cuestionario digital que se le envió para luego procesar la información obtenida.

3.6 Métodos de análisis de datos

Los datos obtenidos en la encuesta, fueron incorporados en la base de datos del programa Microsoft Office Excel 2016 y también se ingresaron al programa de IBM SPSS Statistics 25, donde fueron analizadas las variables

software GeoGebra y logro de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización, determinándose con los resultados la validación de los datos.

3.7 Aspectos éticos

El trabajo de investigación presentada respeto a los derechos de autor, por ello se realizaron citas y referencias con las normas APA vigentes que permitieron reconocer la autoría de todas las fuentes de investigación citadas, para evitar que se confundan ideas ajenas con la mía, que soy el investigador y, por lo tanto, no se incurrió ni en plagio ni en copia. Además, la universidad nos proporcionó el programa turniting para verificar la similitud con otros proyectos presentados. Por último, los estudiantes fueron informados a tiempo sobre la ejecución del proyecto y por ningún motivo se les expuso a situaciones que los puedan perjudicar o atentar contra su autoestima.

IV. RESULTADOS

Aplicación del software GeoGebra.

En la tabla 5 y figura 1, el 3% de estudiantes presentó un nivel deficiente en la aplicación del GeoGebra, el 6% alcanzó el nivel moderado, y el 91% logró un nivel eficiente.

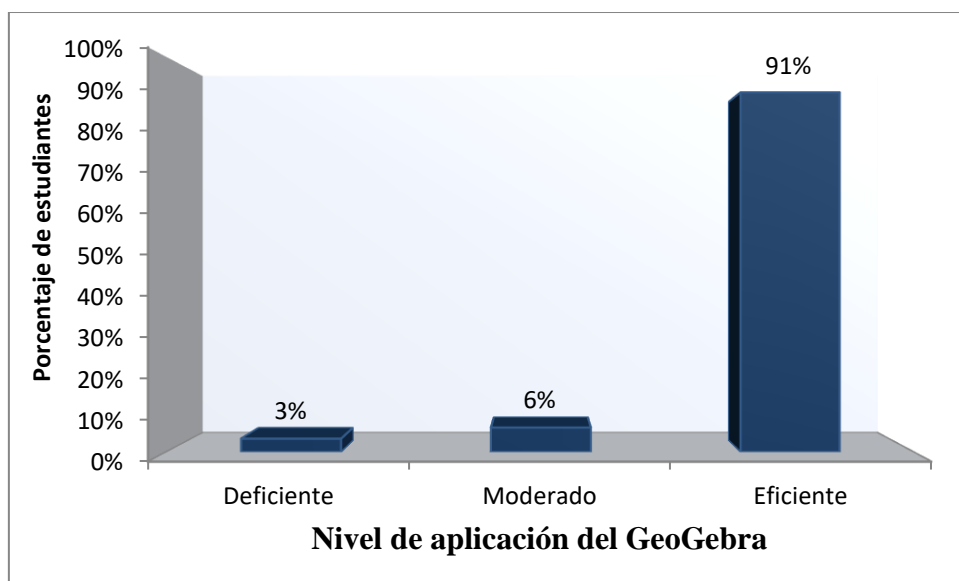
Tabla 5

Resultados de aplicación del software GeoGebra

Niveles	Estudiantes	%
Deficiente	6	3%
Moderado	11	6%
Eficiente	161	91%
Total	178	100%

Figura 1

Resultados de aplicación del software GeoGebra



En la tabla 6 y figura 2, el nivel predominante en todas las dimensiones de aplicación del GeoGebra fue el nivel eficiente: 85% en la dimensión diseño, 90% en didáctica, 85% en pedagógica y 80% en la dimensión valorativa.

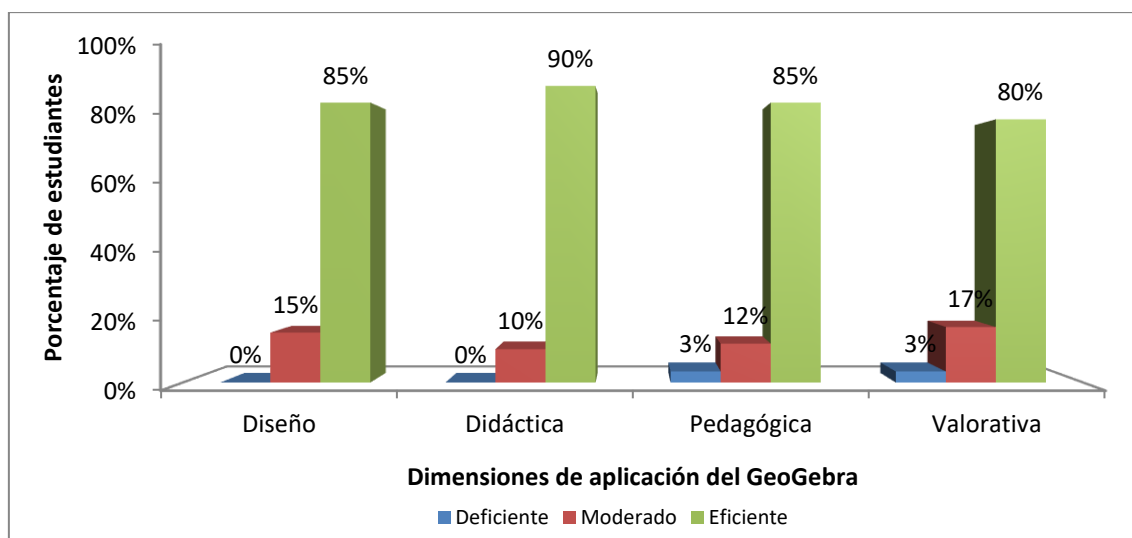
Tabla 6

Dimensiones de aplicación del software GeoGebra

Nivel	Dimensiones							
	Diseño		Didáctica		Pedagógica		Valorativa	
	<i>f_i</i>	%	<i>f_i</i>	%	<i>f_i</i>	%	<i>f_i</i>	%
Deficiente	0	0%	0	0%	6	3%	6	3%
Moderado	27	15%	18	10%	21	12%	30	17%
Eficiente	151	85%	160	90%	151	85%	142	80%
Total	178	100%	178	100%	178	100%	178	100%

Figura 2

Dimensiones de aplicación del software GeoGebra



Competencia matemática.

En la tabla 7 y figura 3, el 8% de estudiantes presentó un nivel bajo en el logro de la competencia matemática, el 41% alcanzó el nivel medio, y el 51% tuvo un nivel alto.

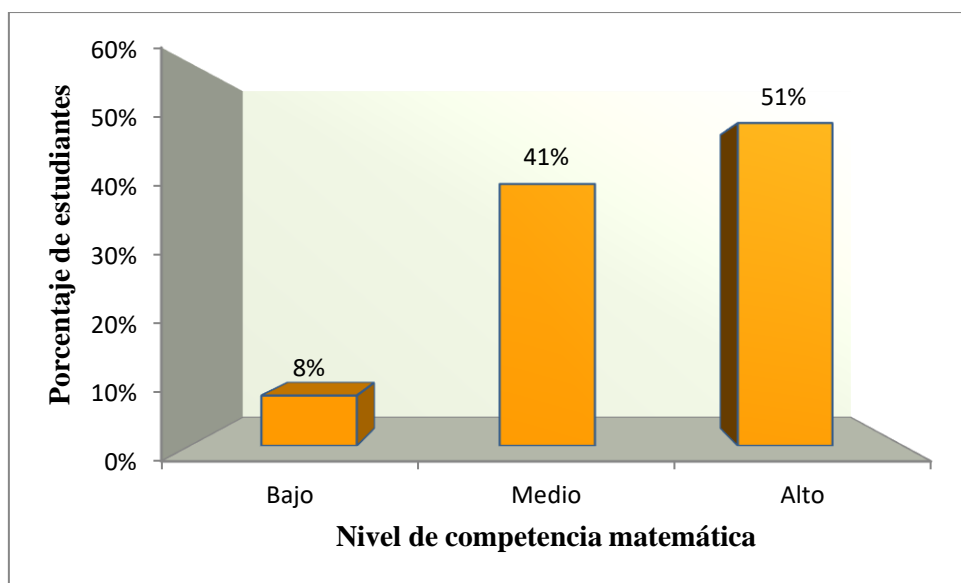
Tabla 7

Resultados de competencia matemática

Niveles	Estudiante	
	s	%
Bajo	14	8%
Medio	74	41%
Alto	90	51%
Total	178	100%

Figura 3

Resultados de competencia matemática



En la tabla 8 y figura 4, el nivel predominante en todas las dimensiones de la competencia matemática “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización” fue el nivel alto: 62% en la dimensión “modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones”, 63% en “comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas”, 42% en “usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio” y 48% en la dimensión “argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas”.

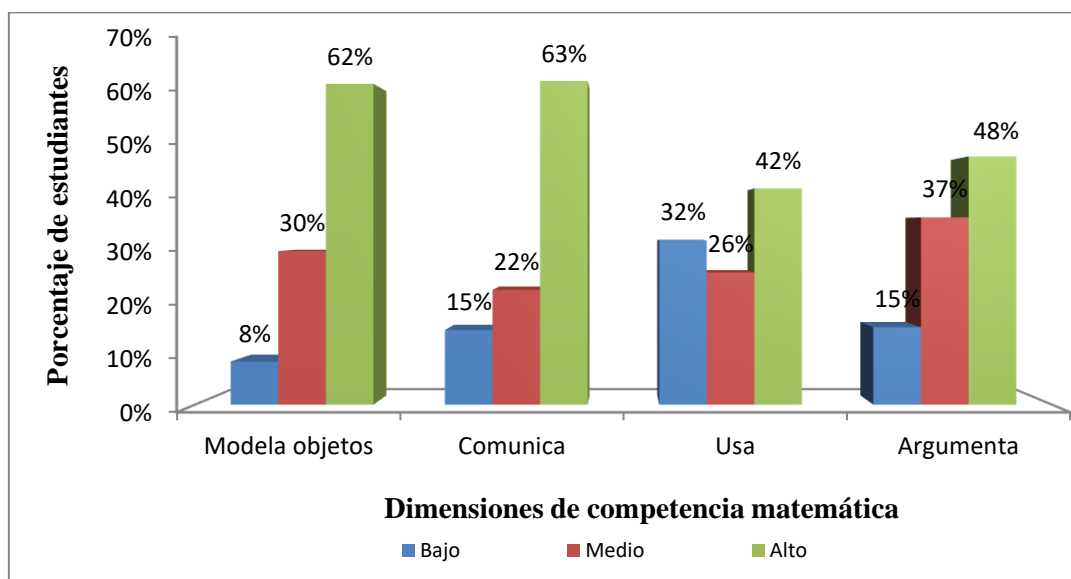
Tabla 8

Dimensiones de competencia matemática

Nivel	Dimensiones							
	Modela objetos		Comunica		Usa		Argumenta	
	<i>f_i</i>	%	<i>f_i</i>	%	<i>f_i</i>	%	<i>f_i</i>	%
Bajo	15	8%	26	15%	57	32%	27	15%
Medio	52	30%	40	22%	46	26%	65	37%
Alto	111	62%	112	63%	75	42%	86	48%
Total	178	100%	178	100%	178	100%	178	100%

Figura 4

Dimensiones de competencia matemática



Prueba de hipótesis general

Ho: No existe influencia de la aplicación del software GeoGebra en el logro de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes de secundaria de colegios públicos.

Ha: Existe influencia de la aplicación del software GeoGebra en el logro de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes de secundaria de colegios públicos.

Tabla 9

Prueba de hipótesis general

	Logaritmo de la verosimilitud - 2	Chi- cuadrado	gl	Sig.	Pseudo cuadrado	R
Solo intersección	30,856					
Final	18,803	12,053	2	0,002	Cox y Snell Nagelkerke McFadden	0,065 0,078 0,037

Función de enlace: Logit.

En la tabla 9, tanto el valor de la significancia (Sig.) que resultó 0,002 (< a 0,05) como el valor de Chi-cuadrado=12,053 mostraron que sí existió influencia del software GeoGebra en la competencia matemática. Asimismo, el coeficiente de Nagelkerke=0,078 se interpretó como un 7,8% de influencia del GeoGebra en la competencia matemática. En consecuencia, se aceptó Ha y rechazó Ho.

Prueba de hipótesis específica 1

Ho: No existe influencia de la aplicación del software GeoGebra en la dimensión modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones en estudiantes de secundaria de colegios públicos.

Ha: Existe influencia de la aplicación del software GeoGebra en la dimensión modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones en estudiantes de secundaria de colegios públicos.

Tabla 10

Prueba de hipótesis específica 1

	Logaritmo de la Chi- verosimilitud -2	cuadrado	gl	Sig.	Pseudo cuadrado	R
Solo intersección	31,644					
Final	14,357	17,287	2	0,000	Cox y Snell Nagelkerke McFadden	0,093 0,113 0,056

Función de enlace: Logit.

En la tabla 10, tanto el valor de la significancia (Sig.) que resultó 0,000 (< a 0,05) como el valor de Chi-cuadrado=17,287 mostraron que sí existió influencia del GeoGebra en la dimensión modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones. Asimismo, el coeficiente de Nagelkerke=0,113 se interpretó como un 11,3% de influencia del GeoGebra en la dimensión modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones. En consecuencia, se aceptó H_a y rechazó H_o .

Prueba de hipótesis específica 2

Ho: No existe influencia de la aplicación del software GeoGebra en la dimensión comunica su comprensión sobre las formas y las relaciones geométricas en estudiantes de secundaria de colegios públicos.

Ha: Existe influencia de la aplicación del software GeoGebra en la dimensión comunica su comprensión sobre las formas y las relaciones geométricas en estudiantes de secundaria de colegios públicos.

Tabla 11

Prueba de hipótesis específica 2

	Logaritmo de verosimilitud -2	la Chi- cuadrado	gl	Sig.	Pseudo cuadrado	R
Solo intersección	36,976					
Final	17,361	19,615	2	0,000	Cox y Snell Nagelkerke McFadden	0,104 0,125 0,061

Función de enlace: Logit.

En la tabla 11, tanto el valor de la significancia (Sig.) que resultó 0,000 (< a 0,05) como el valor de Chi-cuadrado=19,615 mostraron que sí existió influencia del GeoGebra en la dimensión comunica su comprensión sobre las formas y las relaciones geométricas. Asimismo, el coeficiente de Nagelkerke=0,125 se interpretó como un 12,5% de influencia del GeoGebra en la dimensión comunica su comprensión sobre las formas y las relaciones geométricas. En consecuencia, se aceptó Ha y rechazó Ho.

Prueba de hipótesis específica 3

Ho: No existe influencia de la aplicación del software GeoGebra en la dimensión usa con frecuencia estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio en estudiantes de secundaria de colegios públicos.

Ha: Existe influencia de la aplicación del software GeoGebra en la dimensión usa con frecuencia estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio en estudiantes de secundaria de colegios públicos.

Tabla 12

Prueba de hipótesis específica 3

	Logaritmo de la verosimilitud -2	Chi- cuadrado	gl	Sig.	Pseudo cuadrado	R
Solo intersección	34,652					
Final	17,468	17,185	2	0,000	Cox y Snell Nagelkerke McFadden	0,092 0,104 0,045

Función de enlace: Logit.

En la tabla 12, tanto el valor de la significancia (Sig.) que resultó 0,000 (< a 0,05) como el valor de Chi-cuadrado=17,185 mostraron que sí existió influencia del GeoGebra en la dimensión usa con frecuencia estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio. Asimismo, el coeficiente de Nagelkerke=0,104 se interpretó como un 10,4% de influencia del GeoGebra en la dimensión usa con frecuencia estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio. En consecuencia, se aceptó Ha y rechazó Ho.

Prueba de hipótesis específica 4

Ho: No existe influencia de la aplicación del software GeoGebra en la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas en estudiantes de secundaria de colegios públicos.

Ha: Existe influencia de la aplicación del software GeoGebra en la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas en estudiantes de secundaria de colegios públicos.

Tabla 13

Prueba de hipótesis específica 4

	Logaritmo de verosimilitud -2	la Chi- cuadrado	gl	Sig.	Pseudo cuadrado	R
Solo intersección	27,902					
Final	18,497	9,404	2	0,009	Cox y Snell Nagelkerke McFadden	0,051 0,059 0,026

Función de enlace: Logit.

En la tabla 13, tanto el valor de la significancia (Sig.) que resultó 0,009 (< a 0,05) como el valor de Chi-cuadrado=9,404 mostraron que sí existió influencia del GeoGebra en la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas. Asimismo, el coeficiente de Nagelkerke=0,059 se interpretó como un 5,9% de influencia del GeoGebra en la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas. En consecuencia, se aceptó Ha y rechazó Ho.

V. DISCUSIÓN

El principal objetivo del estudio fue lograr que se determine la influencia de la aplicación del software GeoGebra en el logro de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes de secundaria de colegios públicos. Por tanto, al aplicar la estadística descriptiva, se pudo comprobar que, en cuanto a la variable aplicación del software GeoGebra, el 91% de los estudiantes de secundaria de colegios públicos, indicaron que presentan un nivel eficiente en la aplicación del software GeoGebra, el 6% presentaron un nivel moderado y el 3% un nivel deficiente. Con respecto a la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización, el 51% de los estudiantes obtuvieron un nivel alto en el logro de dicha competencia, mientras que el 41% alcanzó un nivel medio frente a un 8% que presentó un nivel bajo

Estos resultados se alinean con la investigación de Guevara (2021) cuyo objetivo fue analizar cómo el software educativo GeoGebra influye en el aprendizaje de las competencias matemáticas en los estudiantes de quinto año de secundaria de la Institución Educativa Santa Edelmira de Víctor Larco en el año 2021 y en sus conclusiones se logró evidenciar que el software educativo GeoGebra. De igual manera, Szabo et al. (2021), concluyeron que el 95% de los participantes se sienten entusiasmados por el uso del software GeoGebra para construir actividades matemáticas.

De igual manera, en el artículo de Ridha et al. (2020), se concluyó que se mejoró las habilidades de comprensión matemática de los estudiantes que utilizaron el software GeoGebra frente a los jóvenes que utilizaron el conocimiento tradicional en geometría y que existe una correlación entre las habilidades de comprensión matemática y las respuestas matemáticas de los estudiantes que han aprendido con el software GeoGebra. En tanto el valor de la significancia (Sig.) que resultó 0,002 ($<$ a 0,05) como el valor de Chi-cuadrado=12,053 mostraron que sí existió influencia del GeoGebra en la competencia matemática. Asimismo, el coeficiente de Nagelkerke=0,078 se interpretó como un 7,8% de influencia del GeoGebra en la competencia matemática. Este resultado se relacionó con la investigación de Aldazabal et al. (2021) quienes realizaron un trabajo experimental donde hubo diferencias en el

Post test del grupo experimental sobre el grupo control ($Z = -4.9531$). Los resultados obtenidos corroboraron que hubo mejoras en los resultados en el grupo post test, lo cual contribuyó para incrementar el número de alumnos en los niveles de logro en el grupo experimental, lográndose así que solamente este grupo manifieste mejoras en los resultados.

Juárez (2019), en sus resultados se indicó un nivel de significación de 0.05, por lo que existe una diferencia entre los dos grupos y se logró comprobar la hipótesis de investigación. Por medio de este estudio se llegó a la conclusión que aplicar este software contribuye con el aprendizaje de la matemática y se mejoran las competencias del curso en los en estudiantes de cuarto de secundaria en una escuela tumbesina durante el año 2019. Por otro lado, Allcca (2018) en su investigación concluyó que aplicar el software GeoGebra contribuye positivamente desarrollando la capacidad de razonamiento y demostración de las funciones matemáticas en los alumnos de Secundaria de una institución educativa de la zona de Independencia del distrito de Lima. Los resultados mostraron que al aplicar este método se logra mejorar el aprendizaje en esta área. Se observó que al inicio del trabajo el grupo elegido para la investigación mostró un promedio de 10,8 y al aplicar el trabajo con el software GeoGebra se manifestaron resultados positivos y el promedio subió a un 14,5. Con lo que se pone de manifiesto que este método logra mejorar el conocimiento de dicha área.

Según Apaza (2019) cuando se aplicó el Software GeoGebra contribuyó significativamente en el logro de la competencia analizada y se puso de manifiesto con los resultados obtenidos después del trabajo realizado con los estudiantes llegándose a la conclusión de que aplicar el software es positivo e incrementa no solo la nota sino la seguridad que muestran al desarrollar actividades relacionadas con los temas tratados. la competencia de los estudiantes en el grupo experimental. Para Farihah y Phys (2012) en su investigación a partir del resultado se descubrió la existencia de diferentes grados de adquisición de habilidades geométricas en la relación de los procesos de los estudiantes de instrumentación e instrumentalización cuando trabajan en un software GeoGebra.

En la investigación de Estrada y Rodríguez (2020) la propuesta didáctica buscó resolver los problemas detectados introduciendo el software GeoGebra para apoyar en el aprendizaje de la matemática y como una función de apoyo

que permite la realización de los ejercicios y problemas complejos de forma eficiente, de tal manera que se consigue una mejor interacción del estudiante con la función real de una variable real.

Rubio (2020) en su investigación llegó a la conclusión de que los docentes se están involucrando en proyectos como el uso de GeoGebra y la Comunidad GeoGebra Latinoamericana se va desarrollando y consolidando como una Comunidad Educativa Abierta, lo cual pueden ser de gran ayuda para la definición de políticas públicas de los países de la región.

Díaz et al. (2018) reportaron puntuaciones superiores y niveles altos que ponen de manifiesto diferencias con resultados significativas a niveles moderados ($r_b > .30$) que permitieron comprobar el objetivo de demostrar que el uso del software GeoGebra muestra resultados positivos en los estudiantes logrando fortalecer sus habilidades y destrezas con respecto al razonamiento frente a diversos problemas y facilidad para resolver diferentes situaciones presentadas.

Gutiérrez et al. (2017), analizaron el desarrollo de la matemática y diversas actividades matemáticas aplicando simuladores con el software estudiado, desde una perspectiva cognitiva y el análisis identificó episodios que demuestran que los estudiantes generaron un modelo matemático muy útil para la utilización del software GeoGebra.

Para finalizar, Flores (2017) afirma que aplicando el software GeoGebra en el aprendizaje de la matemática se logran resultados eficaces obteniendo el valor de $Z=-5.688$, menor que $-1,96$ y una significancia $p=0,000 < 0,010$ con lo que se llega a concluir que el uso del software GeoGebra mejora sustancialmente los resultados que obtienen los estudiantes.

La investigación tuvo como objetivo específico 1 Determinar la influencia de la aplicación del software GeoGebra en la dimensión modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones en estudiantes de secundaria de colegios públicos. Los resultados obtenidos demuestran que tanto el valor de la significancia (Sig.) que resultó $0,000 (< a 0,05)$ como el valor de Chi-cuadrado= $17,287$ mostraron que sí existió contribución del GeoGebra en la dimensión modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones. Asimismo, el coeficiente de Nagelkerke= $0,113$ se interpretó como un $11,3\%$ de influencia del GeoGebra en la dimensión modela objetos con formas geométricas

y sus transformaciones. Con ello se demuestra que existe influencia de la aplicación del software GeoGebra en la dimensión modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones en estudiantes de secundaria de colegios públicos. Por otro lado, Puelles y Cruz (2020) en su estudio sobre el uso de la tecnología demostraron que existe una influencia significativa en relación a la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas, debido a que se obtuvo estadístico de prueba de Wilcoxon ($Z = -3.153$) y un valor de significancia ($p = 0.002$) siendo menor al error permitido de 0.05. Estos resultados ponen de manifiesto de que los alumnos en la mayoría de los casos lograron explicar con certeza las semejanzas que presentan las figuras geométricas en cuanto a sus características.

Los investigadores Aldazabal et al. (2021) llegaron a la conclusión de que existen diferencias entre los grupos que usaron el software GeoGebra en la dimensión modela objetos con formas geométricas con un máximo de 4.29 puntos de incremento medio y un mínimo de 2.79. Estos promedios ponen de manifiesto que se logran mejoras en los resultados obtenidos. Para Guevara (2021) se logró poner en evidencia que el software educativo GeoGebra tiene una influencia altamente significativa en el desarrollo de la dimensión modela objetos con formas geométricas habiéndose determinado un nivel de significancia $\text{Sig.}=0.000 < 0.010$ y $Z= -6,395$ lo cual manifiesta que su aplicación es positiva y su uso tiene grandes ventajas.

La investigación tuvo como objetivo específico 2 Determinar la influencia de la aplicación del software GeoGebra en la dimensión comunica su comprensión sobre las formas y las relaciones geométricas en estudiantes de secundaria de colegios públicos. Según los resultados obtenidos tanto el valor de la significancia (Sig.) que resultó 0,000 ($< a 0,05$) como el valor de Chi-cuadrado=19,615 mostraron que sí existió influencia del GeoGebra en la dimensión comunica su comprensión sobre las formas y las relaciones geométricas. Asimismo, el coeficiente de Nagelkerke=0,125 se interpretó como un 12,5% de influencia del GeoGebra en la dimensión comunica su comprensión sobre las formas y las relaciones geométricas. Según, Aguilar (2015) en su estudio llegó a la conclusión de que en los estudiante que mostraron un nivel de inicio con el uso del software GeoGebra se motivaron y mejoraron sus resultados y los docentes pudieron orientarlos de una mejor manera.

Según Aldazabal et al. (2021) concluyeron que al aplicar el software se evidenció efectividad y mejoras en los resultados con un promedio para la comprensión de formas y relaciones geométricas con 14.04. Para Vásquez (2021) los resultados fueron aún más positivos lográndose un promedio de 16,54.

Para Puelles y Cruz (2020) usar las herramientas digitales influye significativamente en la dimensión Modela objetos con formas geométricas y en su investigación obtuvieron en el estadístico de prueba de Wilcoxon ($Z = -2.646$) y un valor de significancia ($p = 0.008$) siendo menor al error permitido de 0.05 con lo que demostraron que los estudiantes lograron reproducir las características y cualidades tanto en movimiento y localización de las formas geométricas con mayor facilidad y eficacia.

El objetivo específico 3 del presente trabajo de investigación fue determinar la influencia de la aplicación del software GeoGebra en la dimensión usa con frecuencia estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio en estudiantes de secundaria de colegios públicos. tanto el valor de la significancia (Sig.) que resultó 0,000 ($< a 0,05$) como el valor de Chi-cuadrado=17,185 mostraron que sí existió influencia del GeoGebra en la dimensión usa con frecuencia estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio. Asimismo, el coeficiente de Nagelkerke=0,104 se interpretó como un 10,4% de influencia del GeoGebra en la dimensión usa con frecuencia estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio. En consecuencia, se aceptó H_a y rechazó H_o .

Para Puelles y Cruz (2020) después de procesar los datos de los grupos que analizaron se encontraron con que el 95% de estudiantes se encontraban en el nivel en inicio y posteriormente a la aplicación de la prueba estadística de Wilcoxon para determinar la existencia de diferencia significativa entre los datos obtenidos en el pretest y posttest, obteniendo por resultado un valor calculado de ($Z = -3.630$) y un valor de significancia ($p = 0.000$) siendo menor al error permitido de 0.05. Por lo que se comprobó que el uso de herramientas digitales influye significativamente en el nivel de dicha capacidad.

La investigación tuvo como objetivo específico 4 Determinar la influencia de la aplicación del software GeoGebra en la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas en estudiantes de secundaria de colegios

públicos. tanto el valor de la significancia (Sig.) que resultó 0,009 ($< 0,05$) como el valor de Chi-cuadrado=9,404 mostraron que sí existió influencia del GeoGebra en la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas. Asimismo, el coeficiente de Nagelkerke=0,059 se interpretó como un 5,9% de influencia del GeoGebra en la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas. En consecuencia, se aceptó H_a y rechazó H_o .

Según Puelles y Cruz (2020) el uso del software influye significativamente en el nivel de la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones geométrica basándose en el resultado obtenido en el estadístico de prueba de Wilcoxon ($Z = -3.153$) y un valor de significancia ($p = 0.002$) siendo menor al error permitido de 0.05. Estos resultados ponen de manifiesto que un gran porcentaje de estudiantes alcanzaron la capacidad de explicar las semejanzas que presentan las figuras geométricas y se observó un mejor rendimiento en dicha área.

VI. CONCLUSIONES

Primera:

Existió influencia significativa de la aplicación del software GeoGebra en el logro de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes de secundaria de colegios públicos (Sig.=0,002; Nagelkerke=0,078) lo que pone de manifiesto que su aplicación contribuye en la mejora del rendimiento académico.

Segunda:

Existió influencia de la aplicación del software GeoGebra en la dimensión modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones en estudiantes de secundaria de colegios públicos (Sig.=0,000; Nagelkerke=0,113) manifestándose mayor interés por parte de los estudiantes.

Tercera:

Existió influencia de la aplicación del software GeoGebra en la dimensión comunica su comprensión sobre las formas y las relaciones geométricas en estudiantes de secundaria de colegios públicos (Sig.=0,000; Nagelkerke=0,125) aplicando mejor sus conocimientos.

Cuarta:

Existió influencia de la aplicación del software GeoGebra en la dimensión usa con frecuencia estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio en estudiantes de secundaria de colegios públicos (Sig.=0,000; Nagelkerke=0,104) permitiendo un mejor desempeño dentro y fuera del aula.

Quinta:

Existió influencia de la aplicación del software GeoGebra en la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas en estudiantes de secundaria de colegios públicos (Sig.=0,009; Nagelkerke=0,059) mostrándose mayor facilidad en el desarrollo del curso.

VII. RECOMENDACIONES

A las autoridades encargadas del Ministerio de Educación se le recomienda generar un proyecto educativo a nivel nacional que incorpore tecnologías de la información y comunicación para todos los peruanos, además de implementar el uso continuo del software matemático GeoGebra que permita desarrollar habilidades matemáticas. Para ello se requiere capacitación constante y evaluación continua a todos los docentes del territorio nacional sobre el uso de TIC.

A las autoridades de los centros educativos se les recomienda continuar capacitando y evaluando a los docentes en el uso de las TIC y el software GeoGebra del área de matemática para mejorar los resultados obtenidos por los estudiantes.

A los padres de familia se les recomienda una permanente supervisión para con sus hijos en el uso de la tecnología y de esta manera se aproveche todo el aporte que se brinda en el desarrollo de nuestros estudiantes.

A los estudiantes utilizar el software GeoGebra en sus actividades del curso de matemática para desarrollar habilidades, aprender de manera divertida y lograr mejores resultados en el área de matemática.

REFERENCIAS

- AbdulSaha,R., Fauzi,A., AvulRohani, F. y Tarmizie, A. (2010) The Effects of GeoGebra on Mathematics Achievement: Enlightening Coordinate Geometry Learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 8, 686-693. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.095>
- Aguilar, A. (2015). *Metodología con el software GeoGebra para desarrollar la capacidad de comunica y representa ideas matemáticas con funciones lineales* [Tesis de Maestría Universidad de Piura]. Repositorio Institucional PIRHUA. https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3188/MAE_EDUC_2019.pdf
- Alcívar, E. Zambrano, K., Párraga, L., Mendoza, K y Zambrano, Y. (2019). Software educativo GeoGebra. Propuesta de estrategia metodológica para mejorar el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Universidad, Ciencia y Tecnología*, 23(95), 59-65. <https://www.uctunexpo.autanabooks.com/index.php/uct/article/view/247/423>
- Aldazábal, O., Vértiz, R., Aldazábal, L., Guevara, M. (2021). *Software GeoGebra en la mejora de capacidades resolutivas de problemas de figuras geométricas bidimensionales en universitarios*. *Revista Scielo Analytics*, 9(1). <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2021.v9n1.1040>
- Allca, S. (2018). *Aplicación del software GEOGEBRA y su efecto en el nivel de aprendizaje de Funciones Matemáticas en estudiantes de Tercer grado de Educación Secundaria de la I.E. "Libertador San Martín" UGEL 02-Tahuantinsuyo, Independencia, Lima* [Tesis de Maestría Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle]. Repositorio UNE. <https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/1961/TM%20CE-Em%203662%20A1%20-%20Allcca%20Salinas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Barbosa, R. y Souza, R. (2021). Drivers and Indicators of Innovation to Educational Software. *Informatics in Education*, 20(1), 1-17. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1289385.pdf>

- Barraza, A., Valles, A., Piñón, J., Soto, P., Segovia, V., Bustillos, S., Heredia, L., Torrecillas, N., Uribe, G., García, J., Castañeda, A., Martínez, H., Vallejo, J., Ortiz, E., Reyes, M., Ortega, S. y Valenzuela, S. (2020). *Modelos de Secuencias Didácticas*. Universidad Pedagógica de Durango. <https://redie.mx/librosyrevistas/libros/secuencias.pdf#page=33>
- Bayés, A., Del Río, L. y Costa, V. (2018). Diseño de materiales educativos para dispositivos móviles con GeoGebra: Análisis de un caso. *UIDET IMApEC*. <https://repositorial.cuaieed.unam.mx:8443/xmlui/bitstream/handle/20.500.12579/5391/VEAR18.0424.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Blancafort, C., González, J. y Sisti, O. (2019). El Aprendizaje Significativo en la Era de las Tecnologías Digitales. *Pedagogías Emergentes en la Sociedad Digital*, 49-60. https://www.researchgate.net/publication/333093162_EL_APRENDIZAJE_SIGNIFICATIVO_EN_LA_ERA_DE_LAS_TECNOLOGIAS_DIGITALES
- Calderón, J. y Sánchez, S. (2020). *Creación de animaciones para la visualización de la geometría en tercera dimensión usando el software GeoGebra*. XII Festival Internacional de Matemáticas - XXII Congreso Nacional de Ciencias, Tecnología y Sociedad, 9-21. https://www.cientec.or.cr/sites/default/files/articulos/libro_memorias_fimat_concites_2020_c.pdf#page=9
- D'azevedo, A. y Dos Santos, J. (2016). Complex Functions with Geogebra. *Teaching Mathematics and Its Applications*, 35(2), 102-110. <https://eric.ed.gov/?q=Geogebra+software+features&id=EJ1117169>
- Díaz, L., Rodríguez, N. y Lingán, S. (2018). Teaching of Geometry with Geogebra Software in High School Students of an Educational Institution in Lima. *Propósitos y Representaciones*, 6(2), 217-251. http://www.scielo.org.pe/pdf/pyr/v6n2/en_a05v6n2.pdf
- Estrada, Y. y Rodríguez, Z. (2020). El uso del GeoGebra en la asignatura de Matemática I. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 13(4), 11-22. <https://publicaciones.uci.cu/index.php/serie/article/view/556/460>
- Fabregues, S., Meneses, J., Rodríguez, D. y Paré, M. (2016). *Técnicas de Investigación social educativa*. Editorial UOC.

[https://books.google.com.pe/books?id=ZT_qDQAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=definicion+de+las+tecnicas+de+investigacion+la+encuesta&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjK_8f32tjzAhU7H7kGHYsBC-
QQ6AF6BAgFEAI#v=onepage&q=definicion%20de%20las%20tecnicas%20de%20investigacion%20la%20encuesta&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=ZT_qDQAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=definicion+de+las+tecnicas+de+investigacion+la+encuesta&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjK_8f32tjzAhU7H7kGHYsBC-
QQ6AF6BAgFEAI#v=onepage&q=definicion%20de%20las%20tecnicas%20de%20investigacion%20la%20encuesta&f=false)

Farihah, U, y Phys, J. (2021). The synergy of students use of paper-pencil techniques and geogebra in solving analytical geometry problems. *Journal of Physics: Conference Series*, 1-11. doi:10.1088/17426596/1211/1/012057

Furner, J. y Marinas, C. (2013). Learning math concepts in your environment using photography and geogebra. *International Conference on Technology in Collegiate Mathematics*, 209-218. <http://archives.math.utk.edu/ICTCM/VOL25/S125/paper.pdf>

Gamarra, J. (20219). *Aplicación del software matemático Cabri Geometry II, como estrategia de enseñanza – aprendizaje, para desarrollar la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del 2º grado “A” de Educación Secundaria de la Institución Educativa Nuestra Señora de las Mercedes de Carhuaz, región Ancash en el año 2019*. [Tesis de Titulación Universidad Católica Los Ángeles Chimbote]. Repositorio ULADECH. http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/15229/JHON_IORDAN_GAMARRA_NUNEZ_ENSEANZA_APRENDIZAJE.pdf?sequence=1&isAllowed=y

García, S. y Cantón, I. (2019). Uso de tecnologías y rendimiento académico en estudiantes adolescentes. *Comunicar*, XXVIII (59). <https://www.revistacomunicar.com/index.php?contenido=preimpreso&doi=10.3916/C59-2019-07>

Goldin, D., Kriscautzky, M. y Perelman, F. (2012). *Las TIC en la escuela: Nuevas herramientas para viejos y nuevos problemas*. Editores Océano.

Gómez, J. (2014). *Estilos de aprendizaje y hábitos de estudio para la resolución de problemas matemáticos*. [Tesis de maestría Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey]. Repositorio TEC. <https://repositorio.tec.mx/handle/11285/629982>

- Gómez, L. y Macedo, J. (2010). Importancia de las TIC en la Educación Básica Regular. *Tecnologías de la Información*, 14(25), 209- 224.
<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/educa/article/view/4776/3850>
- Guevara, R. (2021). GeoGebra en el desarrollo de competencias matemáticas, en estudiantes de la institución educativa Santa Edelmira, Víctor Larco 2021. *Ciencia Latina Revista Multidisciplinar*, 5(4).
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i4.683
- Gutiérrez, A. *Estrategias de Muestreo Estadística H. Andrés Gutiérrez Rojas Diseño de encuestas y estimación de parámetros*. México: Ediciones de la U. <https://corladancash.com/wp-content/uploads/2020/01/Estrategias-de-muestreo-diseno-Andres-Gutierrez-Rojas.pdf>
- Hernández, R. (2017). Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas. *Propósitos y representaciones*, 5(1), 325-347.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5904762>
- Hohenwarterer, J y Hohenwarterer, M. (2009). Introducing Dynamic Mathematics Software to Secondary School Teachers: the Case of GeoGebra. *JCMST*, 28(2). <https://www.learntechlib.org/p/30304/>
- Íñiguez, F. (2015). El desarrollo de la competencia matemática en el aula de ciencias experimentales. *Revista Iberoamericana de Educación*, 67(2), 117-130. <https://rieoei.org/RIE/article/view/256/473>
- Jiménez, J. y Jiménez, S. (2017). GeoGebra, una propuesta para innovar el proceso enseñanza-aprendizaje en matemáticas. *Revista Electrónica sobre Tecnología, Educación y Sociedad*, 4(7), 1-17.
<https://www.ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/654/736>
- Juárez, L. (2019). *Aplicación del software GeoGebra para desarrollar competencias matemáticas en estudiantes de secundaria en una institución educativa de Tumbes, 2019*. [Tesis de Doctorado Universidad César Vallejo]. Repositorios Latinoamericanos.
<https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3243033>
- Kursat, B., Aktumen, M. y Aytakin, C. (2013). Pre-service elementary mathematics teachers' opinions about using GeoGebra in mathematics education with reference to 'teaching practices'. *International Journal of*

the IMA, 32(3), 140-157. <https://academic.oup.com/teamat/article-abstract/32/3/140/1682155?login=false>

Mayorga, M., Gallardo, M. y Jimeno, M. (2015). Evaluación Diagnóstica en Andalucía: Una investigación del área competencia matemática. *Science Direct*, 43(1), 47-53. DOI: 10.1016/j.aula.2014.07.001

MINEDU (2020). *Educación Básica Regular: Programa Curricular de Educación Secundaria*. Ministerio de Educación. <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/03062016-programa-nivel-secundaria-ebr.pdf>

Moya, M. (2013). De las TICs a las TACs: La importancia de crear contenidos educativos digitales. *Revista Científica de Opinión y Divulgación (DIM)*, 27, 1-15. <https://raco.cat/index.php/DIM/article/view/275963/363904>

Odetti, C. y Valentinuz, S. (2017). Jóvenes y educación: Acerca de las relaciones con las tecnologías de la información y la comunicación en la escuela secundaria. *Revista de la Escuela de Ciencias de la Educación*, 12(1), 133-149.

<http://biblioteca.puntoedu.edu.ar/bitstream/handle/2133/11758/J%C3%3venes%20y%20educaci%C3%B3n%20acerca%20de%20las%20relaciones%20con%20las%20TIC%20y%20la%20comunicaci%C3%B3n%20en%20la%20Escuela%20Secundaria.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Orbegoso, V., Alva, F. y Rodríguez, C. (2021). *Software educativo GeoGebra En el aprendizaje de matemática en estudiantes de educación secundaria, Pataz, 2020* [Tesis de Titulación Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI]. Repositorio Institucional de la Universidad Católica Trujillo. <http://190.223.196.26:8080/browse?type=author&value=Alva+Castillo%2C+Francisco>

Pinargote, Y. y Cevallos, A. (2020). El uso y abuso de las nuevas tecnologías en el área educativa. *Revista Científica Domino de las Ciencias*, 6(3), 517-532. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7539716>

Puelles, J. y Cruz, E. (2020). *Uso de herramientas digitales en la competencia matemática: resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del sexto grado de primaria de una I.E. de Ayabaca* [tesis de Maestría Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI]. Repositorio Institucional de la Universidad Católica Trujillo.

http://190.223.196.26:8080/bitstream/123456789/901/3/019102409F_019102266K_M_2021.pdf

- Puente, M. y Flores, J. (2017). Génesis instrumental del circuncentro con el uso del GeoGebra. *Rev. Prod. Disc. Educ. Matem.*, 6(1), 70-84. <https://revistas.pucsp.br/index.php/pdemat/article/view/32569/22505>
- Quiñones, L. (2019). *Aprendizaje cooperativo y desarrollo de la competencia resuelve problemas de movimiento, forma y localización del área de matemática en los alumnos de primer grado de la institución educativa primaria 71 015 San Juan Bosco del distrito de Juliaca, provincia San Román, región Puno 2019* [Tesis de Titulación Universidad Católica Los Ángeles Chimbote]. Repositorio ULADECH. https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/ULAD_2661297324bb2c8d3ad91d3e91bd958e/Details
- Ridha, M., Pramiasih, E. y Widjajani, W. (2020). The Use of Geogebra Software in Learning Geometry Transformation to Improve Students' Mathematical Understanding Ability. *Journal of Physics*, (17). <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1477/4/042048/meta>
- Rodríguez, D., Valerezo, Ch. y Velecela, D. (2021). El refuerzo académico en experiencias de aprendizaje para el Ámbito de relaciones lógico-matemáticas con GeoGebra. *Revista Scientific*, 6(2), 101-123. http://www.indteca.com/ojs/index.php/Revista_Scientific/article/view/661
- Rojas, E. y Padilla, E. (2020). Elaboración de ítems en Geometría y GeoGebra como herramienta de apoyo en la construcción de las figuras. *XII Festival Internacional de Matemáticas - XXII Congreso Nacional de Ciencias, Tecnología y Sociedad*, 53-62. https://www.cientec.or.cr/sites/default/files/articulos/libro_memorias_fimat_concites_2020_c.pdf#page=9
- Sangwin, C. (2007). Abrief review of GeoGebra: dynamic. *MSOR Connections*, 7(2), 36-38. https://www.researchgate.net/profile/Christopher-Sangwin/publication/264881202_A_brief_review_of_GeoGebra_Dynamic_mathematics/links/57c6b70408ae9d64047e025d/A-brief-review-of-GeoGebra-Dynamic-mathematics.pdf

- Septian, A., Darhim y Prabawanto, S. (2019). Geogebra in integral areas to improve mathematical representation ability. *Journal of Physics: Conference Series*, 1613. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-2436/2016000300287&lng=es&nrm=iso>
- Steezman, C., Pérez, A., Prat, M. y Juan, A. (2021). Math-Elearning@cat: Key Factors in the use of Information Technologies in Secondary Mathematical Education. *Relime*, 19(3), 287-310. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-24362016000300287&lng=es&nrm=iso
- Szabo, A., Vinerean, M. y Fahlgren, M. (2021). Surveying prospective teachers' conceptions of GeoGebra when constructing mathematical activities for pupils. *Digitala Vetenskapliaga Arkivet*. <https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1523192&dswid=9166>
- Velikova, E. y Petrova, M. (2019). Analysing Students' Creativity in Integrating GeoGebra Applets in Solving Geometrical Problems. *Baltic J. Modern Computing*, 7(3), 419-429 <https://doi.org/10.22364/bjmc.2019.7.3.08>
- Weinhandl, R., Lavicza, Z., Hohenwarter, M. & Schallert, S. (2020). Enhancing flipped mathematics education by utilising GeoGebra. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology (IJEMST)*, 8(1), 1-15. <https://ijemst.org/index.php/ijemst/article/view/>
- Yaya, K., Dedek, K, y Tatang, H. (2020). The Effect of GeoGebra in Three-Dimensional Geometry Learning on Students' Mathematical Communication Ability *International Journal of Instruction*, 13(2), 895-908. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1249074>
- Yorganci, S. (2018). A study on the views of graduate students on the use of GeoGebra in methematics Teaching. *European Journal of Education Studies*, 4(8). <https://www.oapub.org/edu/index.php/ejes/article/view/1699>
- Zapata, C. (2021). *Uso del software GeoGebra y la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes de una institución educativa de Sullana 2020*. [Tesis de Maestría Universidad César Vallejo]. Repositorio Digital Institucional. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/56598#:~:text=Finalmente%2C%20se%20concluye%20que%20el,Instituci%C3%B3n%20Educativa%20de%20Sullana%2C%202020>.

Zengin, Y., Furkan, H. y Kutluca, T. (2012). The effect of geogebra dynamic mathematical software on student performance in teaching trigonometry. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 31, 183 – 187. DOI: 10.1016/j.sbspro.2011.12.038

Zsoldos, I. (2014). How in-service Teachers develop electronic Lesson. *Didacte Certificate Napocensia*, 7(2), 61-67. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1053262.pdf>

ANEXOS

Anexo 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: Aplicación del software GeoGebra y su influencia en el logro de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en estudiantes de secundaria de colegios públicos

Autor: Bch. José Alberto Beltrán De La Fe

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES				
<p>Problema principal:</p> <p>¿De qué manera la aplicación del software GeoGebra influye en el logro de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes de secundaria de colegios públicos?</p> <p>1</p> <p>Problemas Específicos:</p> <p>¿De qué manera la aplicación del software GeoGebra influye en la dimensión modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones en estudiantes de secundaria de colegios públicos?</p> <p>¿De qué manera la aplicación del software GeoGebra influye en la dimensión comunica su comprensión sobre las formas y las relaciones geométricas en estudiantes de secundaria de colegios públicos?</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>Determinar la influencia del software GeoGebra en el logro de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes de secundaria de colegios públicos.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>Determinar la influencia de la aplicación del software GeoGebra en la dimensión modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones en estudiantes de secundaria de colegios públicos.</p> <p>Determinar la influencia de la aplicación del software GeoGebra en la dimensión comunica su comprensión sobre las formas y las relaciones geométricas en estudiantes de secundaria de colegios públicos.</p>	<p>Hipótesis general:</p> <p>Existe influencia entre la aplicación del software GeoGebra y el logro de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes de secundaria de colegios públicos.</p> <p>Hipótesis específicas:</p> <p>Existe influencia de la aplicación del software GeoGebra en la dimensión modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones en estudiantes de secundaria de colegios públicos.</p> <p>Existe influencia de la aplicación del software GeoGebra en la dimensión comunica su comprensión sobre las formas y las relaciones geométricas en estudiantes de secundaria de colegios públicos.</p>	Variable Independiente 1 Software GeoGebra				
			Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala de medición	Niveles y rangos
			Diseño	- Representaciones diversas - Construir o fijar aprendizajes	Del 1 al 2	Ordinal	Deficiente [16 – 37] Moderado [38 – 59] Eficiente [60 – 80]
			Didáctica	- Dibujar figuras y polígonos - Dibujar ángulos y hallar magnitudes - Trazar perpendiculares, paralelas, punto medio, mediatrices y bisectrices. - Medir distancias, ángulos, áreas y pendientes - Hallar coordenadas y ecuaciones	Del 3 al 7		
			Pedagogía	- Labor docente - Comunicación docente	Del 12 al 16		

<p>¿De qué manera la aplicación del software GeoGebra influye en la dimensión usa con frecuencia estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio en estudiantes de secundaria de colegios públicos?</p> <p>¿De qué manera la aplicación del software GeoGebra influye en la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas en estudiantes de secundaria de colegios públicos?</p>	<p>Determinar la influencia de la aplicación del software GeoGebra en la dimensión usa con frecuencia estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio en estudiantes de secundaria de colegios públicos.</p> <p>Determinar la influencia de la aplicación del software GeoGebra en la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas en estudiantes de secundaria de colegios públicos.</p>	<p>Existe influencia de la aplicación del software GeoGebra en la dimensión usa con frecuencia estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio en estudiantes de secundaria de colegios públicos.</p> <p>Existe influencia de la aplicación del software GeoGebra en la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas en estudiantes de secundaria de colegios públicos.</p>	- Uso del software GeoGebra				
			Variable Independiente 2: Competencia matemática Resuelve problemas de forma, movimiento y localización				
			Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala	Niveles o rangos
			Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones	- Modela figuras triangulares al plantear o resolver problemas que involucre áreas	Del 1 al 2	Ordinal	Bajo [0 – 3] Medio [4 – 7] Alto [8 – 10]
			Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas	- Expresa su comprensión sobre el perímetro y área de las regiones triangulares	Del 3 al 5		
Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio	- Selecciona y combina estrategias para determinar el área de figuras triangulares, cuadriláteros, regiones poligonales regulares y regiones circulares.	Del 6 al 8					
Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas	- Sustenta la relación entre las propiedades de los cuadriláteros al seleccionar la expresión que determina su área.	Del 9 al 10					
TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN Y MUESTRA	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	ESTADÍSTICA A UTILIZAR				

<p>Nivel: Descriptivo-Correlacional Sustantiva (Sánchez y Reyes, 2015)</p> <p>DISEÑO No experimental. Transversal Descriptivo Correlacional causal</p> <p>MÉTODO: Hipotético deductivo. Enfoque cuantitativo (Sánchez y reyes, 2015)</p>	<p>Población: 520 estudiantes de secundaria de colegios públicos</p> <p>Tipo de muestreo: Probabilístico AleatorioSimple</p> <p>Tamaño de muestra172 estudiantes de colegios públicos</p>	<p>Variable 1: Software GeoGebra</p> <p>Técnicas: Encuesta</p> <p>Instrumentos: Cuestionario tipo Likert</p> <p>Autor: María Esperanza Noblecilla AlburquequeAño: 2020</p> <p>Monitoreo: Si</p> <p>Ámbito de Aplicación: Colegio público de Ate</p> <hr/> <p>Variable 2: Competencia matemática Resuelve problemas de forma, movimiento y localización</p> <p>Técnicas: Encuesta</p> <p>Instrumentos: Cuestionario tipo Likert</p> <p>Autor: María Esperanza Noblecilla AlburquequeAño: 2020</p> <p>Monitoreo: Si</p> <p>Ámbito de Aplicación: Colegio público de Ate</p>	<p>Descriptiva: Se aplicó a través del software Microsoft Excel para construir tablas y figuras estadísticas, Para la presentación de resultados por dimensiones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentación de tablas y gráficos • Distribución de Frecuencias <p>Inferencial: Se usará para trabajar con los datos de la muestra y poder emitir conclusiones de acuerdo a los objetivos planteados.</p> <p>Contratación de hipótesis Para la contratación de hipótesis se utilizó la prueba estadística Rho Sperman.</p> <p>De prueba Se utilizó el software estadístico SPSS 21, por medio de la cual se realizará la tasación de la hipótesis y determinar las conclusiones.</p>
---	---	---	---

Anexo 2: Prueba de normalidad

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Aplicación del geogebra (V1)	,168	178	,000	,817	178	,000
Competencia matemática (V2)	,178	178	,000	,907	178	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación:

Dado que la muestra fueron 178 estudiantes (>50), entonces se emplearon los resultados de la prueba Kolmogorov-Smirnov. Ya que, para ambas variables las significancias (Sig.) fueron 0,000 (que son menores a 0,05), en consecuencia, las variables no presentaron distribución normal. Por lo tanto, se utilizó estadísticos no paramétricos como la prueba de Regresión Logística Ordinal.

Anexo 3. Niveles y rangos de las variables y dimensiones

Niveles	Variable 1	Dimensiones			
	Aplicación del geogebra	Diseño	Didáctica	Pedagógica	Valorativa
Deficiente	16-37	2-4	5-11	4-9	5-11
Moderado	38-59	5-7	12-18	10-15	12-18
Eficiente	60-80	8-10	19-25	16-20	19-25

Niveles	Variable 2	Dimensiones			
	Competencia matemática	Recursos de aprendizaje virtual	Acompañamiento virtual	Colaboración virtual	Competencias
Bajo	0-3	0	0-1	0-1	0
Medio	4-7	1	2	2	1
Alto	8-10	2	3	3	2

**DOCUMENTOS PARA VALIDAR LOS INSTRUMENTOS
DE MEDICIÓN A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS**

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE GEOGEBRA

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1 Diseño							
1	Consideras que el software GeoGebra ofrece representaciones diversas de vistas gráficas, algebraicas, estadísticas y de organización en tablas, planillas y hojas de datos dinámicamente vinculadas.	X		X		X		
2	Consideras que el software GeoGebra te permite construir o fijar aprendizajes referentes a aritmética, geometría, álgebra, entre otros temas matemáticos.	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2 Didáctica	Si	No	Si	No	Si	No	
3	Usando el software GeoGebra puedes dibujar triángulos, cuadriláteros, polígonos regulares e irregulares.	X		X		X		
4	Usando el software GeoGebra puedes dibujar ángulos y hallar su magnitud	X		X		X		
5	Usando el software GeoGebra puedes trazar perpendiculares, paralelas, punto medio, mediatrices y bisectrices.	X		X		X		
6	Usando el software GeoGebra puedes medir distancias, ángulos, áreas y pendientes.	X		X		X		
7	Usando el software GeoGebra puedes hallar coordenadas y ecuaciones.	X		X		X		
	DIMENSIÓN 3 Pedagógica	Si	No	Si	No	Si	No	

8	Consideras que el docente sigue siendo importante para articular medios tecnológicos en sus sesiones.	X		X		X		
9	Usando el software GeoGebra puedes ir construyendo tu aprendizaje	X		X		X		
10	Consideras que el trabajo docente se articula con el trabajo que realizas ya sea individual o en forma grupal.	X		X		X		
11	La comunicación docente - estudiante conlleva a generar un conocimiento conjunto.	X		X		X		
	DIMENSIÓN 4 Valorativa	Si	No	Si	No	Si	No	
12	El software te permite que inicies aprendizajes por múltiples trayectos de acercamiento	X		X		X		
13	El software te asegura situaciones de aprendizaje significativo	X		X		X		
14	El software te resuelve situaciones problemáticas con asimilación.	X		X		X		
15	El software te presenta los temas de manera atractiva y fácil de manejar.	X		X		X		
16	El software te ayuda a entender el problema.	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr: Francisco Abraham Medina Godoy

DNI: 07450077

Especialidad del validador: **Matemática y Física**

05 de noviembre del 2021

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

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

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

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



Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE COMPETENCIA MATEMÁTICA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1 Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones							
1	<p>El profesor de matemática de Ricardo le propone que construya un triángulo escaleno y encuentre su área, para lo cual solo le entrega un lado de 6 cm y sus dos ángulos adyacentes de 35° y 45°. Ricardo para poder responder a este reto decide utilizar GeoGebra y encuentra el área que es:</p> <p>a) 6.38 unidades cuadradas b) 7.41 unidades cuadradas c) 8.40 unidades cuadradas d) Ninguna de las anteriores</p>	X		X		X		
2	<p>Carlos le propone a Sofía la siguiente situación para que lo resuelva: “La altura de una portería de fútbol reglamentaria es de 2,4 metros y la distancia desde el punto de penalti hasta la raya de gol es de 10,8 metros. ¿Qué distancia recorre un balón que se lanza desde el punto de penalti y se estrella en el punto central del larguero? Ella utiliza GeoGebra y encuentra la distancia:</p> <p>a) 10.88 metros</p>	X		X		X		

	b) 10.52 metros c) 11.06 metros d) Ninguna de las anteriores							
	DIMENSIÓN 2 Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas	Si	No	Si	No	Si	No	
3	¿Cuál de los polígonos mencionados tienen lados paralelos y perpendiculares? a) Romboide b) Rombo c) Trapecio d) Rectángulo	X		X		X		
4	Un polígono es regular si... a) Tiene todos sus lados iguales b) Tiene todos sus ángulos interiores iguales c) Tiene todos y sus ángulos interiores iguales d) Ninguna de las anteriores	X		X		X		
5	El teorema de Pitágoras se cumple... a) Sólo para triángulos acutángulos. b) Sólo para triángulos rectángulos. c) Para todo tipo de triángulos. d) Ninguno de las anteriores	X		X		X		
	DIMENSIÓN 3 Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio	Si	No	Si	No	Si	No	
6	Determina el área de un hexágono regular de 40.80 unidades de perímetro a) Área: 210.14 unidades cuadradas. b) Área: 120.14 unidades cuadradas. c) Área: 101.16 unidades cuadradas. d) Área: 120. 21 unidades cuadradas.	X		X		X		
7	Determina el área de un cuadrado cuya diagonal tenga 9.4 unidades de medida. a) Área: 40.34 unidades cuadradas. b) Área: 42.24 unidades cuadradas.	X		X		X		

	c) Área: 44.45 unidades cuadradas. d) Área: 46.21 unidades cuadradas.						
8	Determina el área del círculo, sabiendo que la circunferencia tiene como centro el punto C (5,3) y pasa por el punto P (9,4) a) Área: 53.41 unidades cuadradas. b) Área: 50.46 unidades cuadradas. c) Área: 49.83 unidades cuadradas. d) Área: 56.94 unidades cuadradas	X		X		X	
	DIMENSIÓN 4 Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas	Si	No	Si	No	Si	No
9	Una porción de papel tiene forma de hexágono regular de 5 cm de lado, al cortarse por una de sus diagonales, se obtienen dos pedazos en forma de cuadriláteros. ¿Cuál es el perímetro de cada cuadrilátero? Usa GeoGebra para dar solución al problema planteado a) 75 cm b) 65 cm c) 60 cm d) 45 cm	X		X		X	
10	Yamile quiere calcular el área y perímetro de un triángulo equilátero de lado 7.40 unidades de medida, utilizando GeoGebra su respuesta es: a) Área: 21.19 unidades cuadradas. Perímetro : 24.23 b) Área: 23.71 unidades cuadradas. Perímetro : 22.20 c) Área: 25.16 unidades cuadradas. Perímetro: 20.54 d) Área: 27. 21 unidades cuadradas. Perímetro: 23.07	X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador: Dr: Francisco Abraham Medina Godoy
Especialidad del validador: Matemática y Física

DNI: 07450077

05 de noviembre del 2021



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

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

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE GEOGEBRA

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1 Diseño							
1	Consideras que el software GeoGebra ofrece representaciones diversas de vistas gráficas, algebraicas, estadísticas y de organización en tablas, planillas y hojas de datos dinámicamente vinculadas.	x		x		x		
2	Consideras que el software GeoGebra te permite construir o fijar aprendizajes referentes a aritmética, geometría, álgebra, entre otros temas matemáticos.	x		x		x		
	DIMENSIÓN 2 Didáctica							
3	Usando el software GeoGebra puedes dibujar triángulos, cuadriláteros, polígonos regulares e irregulares.	x		x		x		
4	Usando el software GeoGebra puedes dibujar ángulos y hallar su magnitud	x		x		x		
5	Usando el software GeoGebra puedes trazar perpendiculares, paralelas, punto medio, mediatrices y bisectrices.	x		x		x		
6	Usando el software GeoGebra puedes medir distancias, ángulos, áreas y pendientes.	x		x		x		
7	Usando el software GeoGebra puedes hallar coordenadas y ecuaciones.	x		x		x		
	DIMENSIÓN 3 Pedagógica							

8	Consideras que el docente sigue siendo importante para articular medios tecnológicos en sus sesiones.	x		x		x		
9	Usando el software GeoGebra puedes ir construyendo tu aprendizaje	x		x		x		
10	Consideras que el trabajo docente se articula con el trabajo que realizas ya sea individual o en forma grupal.	x		x		x		
11	La comunicación docente - estudiante conlleva a generar un conocimiento conjunto.	x		x		x		
	DIMENSIÓN 4 Valorativa	Si	No	Si	No	Si	No	
12	El software te permite que inicies aprendizajes por múltiples trayectos de acercamiento	x		x		x		
13	El software te asegura situaciones de aprendizaje significativo	x		x		x		
14	El software te resuelve situaciones problemáticas con asimilación.	x		x		x		
15	El software te presenta los temas de manera atractiva y fácil de manejar.	x		x		x		
16	El software te ayuda a entender el problema.	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): si existe suficiencia

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Marleni Mendoza Damas DNI:07505372

Especialidad del validador: Evaluación y Acreditación de la Calidad de la Educación

06.de noviembre de 2021

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

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

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

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE COMPETENCIA MATEMÁTICA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1 Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones							
1	<p>El profesor de matemática de Ricardo le propone que construya un triángulo escaleno y encuentre su área, para lo cual solo le entrega un lado de 6 cm y sus dos ángulos adyacentes de 35° y 45°. Ricardo para poder responder a este reto decide utilizar GeoGebra y encuentra el área que es:</p> <p>e) 6.38 unidades cuadradas f) 7.41 unidades cuadradas g) 8.40 unidades cuadradas h) Ninguna de las anteriores</p>	x		x		x		
2	<p>Carlos le propone a Sofía la siguiente situación para que lo resuelva: “La altura de una portería de fútbol reglamentaria es de 2,4 metros y la distancia desde el punto de penalti hasta la raya de gol es de 10,8 metros. ¿Qué distancia recorre un balón que se lanza desde el punto de penalti y se estrella en el punto central del larguero? Ella utiliza GeoGebra y encuentra la distancia:</p> <p>a) 10.88 metros b) 10.52 metros</p>	x		x		x		

	c) 11.06 metros d) Ninguna de las anteriores							
	DIMENSIÓN 2 Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas	Si	No	Si	No	Si	No	
3	¿Cuál de los polígonos mencionados tienen lados paralelos y perpendiculares? a) Romboide b) Rombo c) Trapecio d) Rectángulo	x		x		x		
4	Un polígono es regular si... e) Tiene todos sus lados iguales f) Tiene todos sus ángulos interiores iguales g) Tiene todos y sus ángulos interiores iguales h) Ninguna de las anteriores	x		x		x		
5	El teorema de Pitágoras se cumple... e) Sólo para triángulos acutángulos. f) Sólo para triángulos rectángulos. g) Para todo tipo de triángulos. h) Ninguno de las anteriores	x		x		x		
	DIMENSIÓN 3 Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio	Si	No	Si	No	Si	No	
6	Determina el área de un hexágono regular de 40.80 unidades de perímetro a) Área: 210.14 unidades cuadradas. b) Área: 120.14 unidades cuadradas. c) Área: 101.16 unidades cuadradas. d) Área: 120. 21 unidades cuadradas.	x		x		x		
7	Determina el área de un cuadrado cuya diagonal tenga 9.4 unidades de medida. a) Área: 40.34 unidades cuadradas. b) Área: 42.24 unidades cuadradas. c) Área: 44.45 unidades cuadradas.	x		x		x		

	d) Área: 46.21 unidades cuadradas.						
8	Determina el área del círculo, sabiendo que la circunferencia tiene como centro el punto C (5,3) y pasa por el punto P (9,4) a) Área: 53.41 unidades cuadradas. b) Área: 50.46 unidades cuadradas. c) Área: 49.83 unidades cuadradas. d) Área: 56.94 unidades cuadradas	x		x		x	
	DIMENSIÓN 4 Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas	Si	No	Si	No	Si	No
9	Una porción de papel tiene forma de hexágono regular de 5 cm de lado, al cortarse por una de sus diagonales, se obtienen dos pedazos en forma de cuadriláteros. ¿Cuál es el perímetro de cada cuadrilátero? Usa GeoGebra para dar solución al problema planteado e) 75 cm f) 65 cm g) 60 cm h) 45 cm	x		x		x	
10	Yamile quiere calcular el área y perímetro de un triángulo equilátero de lado 7.40 unidades de medida, utilizando GeoGebra su respuesta es: a) Área: 21.19 unidades cuadradas. Perímetro : 24.23 b) Área: 23.71 unidades cuadradas. Perímetro : 22.20 c) Área: 25.16 unidades cuadradas. Perímetro: 20.54 d) Área: 27. 21 unidades cuadradas. Perímetro: 23.07	x		x		x	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: **Marleni Mendoza Damas** **DNI:07505372**

Especialidad del validador: **Especialidad del validador: Evaluación y Acreditación de la Calidad de la Educación**

06 de noviembre de 2021



Firma del Experto Informante.

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

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

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

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

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE GEOGEBRA

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1 Diseño							
1	Consideras que el software GeoGebra ofrece representaciones diversas de vistas gráficas, algebraicas, estadísticas y de organización en tablas, planillas y hojas de datos dinámicamente vinculadas.	x		x		x		
2	Consideras que el software GeoGebra te permite construir o fijar aprendizajes referentes a aritmética, geometría, álgebra, entre otros temas matemáticos.	x		x		x		
	DIMENSIÓN 2 Didáctica	Si	No	Si	No	Si	No	
3	Usando el software GeoGebra puedes dibujar triángulos, cuadriláteros, polígonos regulares e irregulares.	x		x		x		
4	Usando el software GeoGebra puedes dibujar ángulos y hallar su magnitud	x		x		x		
5	Usando el software GeoGebra puedes trazar perpendiculares, paralelas, punto medio, mediatrices y bisectrices.	x		x		x		
6	Usando el software GeoGebra puedes medir distancias, ángulos, áreas y pendientes.	x		x		x		
7	Usando el software GeoGebra puedes hallar coordenadas y ecuaciones.	x		x		x		
	DIMENSIÓN 3 Pedagógica	Si	No	Si	No	Si	No	
8	Consideras que el docente sigue siendo importante para articular medios tecnológicos en sus sesiones.	x		x		x		

9	Usando el software GeoGebra puedes ir construyendo tu aprendizaje	x		x		x		
10	Consideras que el trabajo docente se articula con el trabajo que realizas ya sea individual o en forma grupal.	x		x		x		
11	La comunicación docente - estudiante conlleva a generar un conocimiento conjunto.	x		x		x		
	DIMENSIÓN 4 Valorativa	Si	No	Si	No	Si	No	
12	El software te permite que inicies aprendizajes por múltiples trayectos de acercamiento	x		x		x		
13	El software te asegura situaciones de aprendizaje significativo	x		x		x		
14	El software te resuelve situaciones problemáticas con asimilación.	x		x		x		
15	El software te presenta los temas de manera atractiva y fácil de manejar.	x		x		x		
16	El software te ayuda a entender el problema.	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. Mg. Roxana Ruth Reggiardo Romero

DNI: 07966876

Especialidad del validador: Magister en Administración de la Educación

05 de noviembre del 2021

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

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

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

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

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE COMPETENCIA MATEMÁTICA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1 Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones							
1	<p>El profesor de matemática de Ricardo le propone que construya un triángulo escaleno y encuentre su área, para lo cual solo le entrega un lado de 6 cm y sus dos ángulos adyacentes de 35° y 45°. Ricardo para poder responder a este reto decide utilizar GeoGebra y encuentra el área que es:</p> <p>i) 6.38 unidades cuadradas j) 7.41 unidades cuadradas k) 8.40 unidades cuadradas l) Ninguna de las anteriores</p>	x		x		x		
2	<p>Carlos le propone a Sofía la siguiente situación para que lo resuelva: “La altura de una portería de fútbol reglamentaria es de 2,4 metros y la distancia desde el punto de penalti hasta la raya de gol es de 10,8 metros. ¿Qué distancia recorre un balón que se lanza desde el punto de penalti y se estrella en el punto central del larguero? Ella utiliza GeoGebra y encuentra la distancia:</p> <p>a) 10.88 metros</p>	x		x		x		

	b) 10.52 metros c) 11.06 metros d) Ninguna de las anteriores							
	DIMENSIÓN 2 Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas	Si	No	Si	No	Si	No	
3	¿Cuál de los polígonos mencionados tienen lados paralelos y perpendiculares? a) Romboide b) Rombo c) Trapecio d) Rectángulo	x		x		x		
4	Un polígono es regular si... i) Tiene todos sus lados iguales j) Tiene todos sus ángulos interiores iguales k) Tiene todos y sus ángulos interiores iguales l) Ninguna de las anteriores	x		x		x		
5	El teorema de Pitágoras se cumple... i) Sólo para triángulos acutángulos. j) Sólo para triángulos rectángulos. k) Para todo tipo de triángulos. l) Ninguno de las anteriores	x		x		x		
	DIMENSIÓN 3 Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio	Si	No	Si	No	Si	No	
6	Determina el área de un hexágono regular de 40.80 unidades de perímetro a) Área: 210.14 unidades cuadradas. b) Área: 120.14 unidades cuadradas. c) Área: 101.16 unidades cuadradas. d) Área: 120. 21 unidades cuadradas.	x		x		x		
7	Determina el área de un cuadrado cuya diagonal tenga 9.4 unidades de medida. a) Área: 40.34 unidades cuadradas. b) Área: 42.24 unidades cuadradas.	x		x		x		

	c) Área: 44.45 unidades cuadradas. d) Área: 46.21 unidades cuadradas.						
8	Determina el área del círculo, sabiendo que la circunferencia tiene como centro el punto C (5,3) y pasa por el punto P (9,4) a) Área: 53.41 unidades cuadradas. b) Área: 50.46 unidades cuadradas. c) Área: 49.83 unidades cuadradas. d) Área: 56.94 unidades cuadradas	x		x		x	
	DIMENSIÓN 4 Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas	Si	No	Si	No	Si	No
9	Una porción de papel tiene forma de hexágono regular de 5 cm de lado, al cortarse por una de sus diagonales, se obtienen dos pedazos en forma de cuadriláteros. ¿Cuál es el perímetro de cada cuadrilátero? Usa GeoGebra para dar solución al problema planteado i) 75 cm j) 65 cm k) 60 cm l) 45 cm	x		x		x	
10	Yamile quiere calcular el área y perímetro de un triángulo equilátero de lado 7.40 unidades de medida, utilizando GeoGebra su respuesta es: a) Área: 21.19 unidades cuadradas. Perímetro : 24.23 b) Área: 23.71 unidades cuadradas. Perímetro : 22.20 c) Área: 25.16 unidades cuadradas. Perímetro: 20.54 d) Área: 27. 21 unidades cuadradas. Perímetro: 23.07	x		x		x	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. Mg. Roxana Ruth Reggiardo Romero
Especialidad del validador: Mg. Administración de la Educación

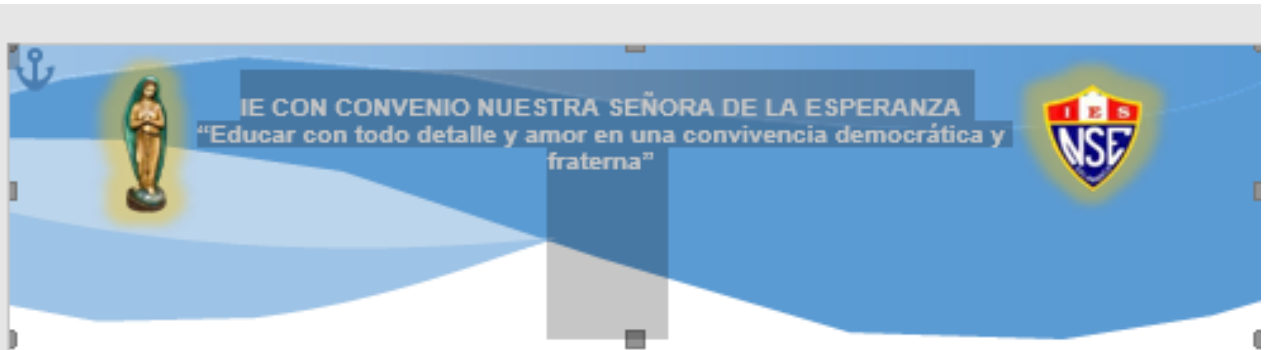
DNI: 07966876

05 de noviembre del 2021

Firma del Experto Informante.

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

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



CONSTANCIA

El que suscribe, Lucía Otilia Romero de la Vega, Directora de la Institución Educativa con convenio Nuestra Señora de la Esperanza, hace constar que: El Sr. José Alberto Beltrán De La Fe, identificado con DNI 30833230, estudiante de la Universidad César Vallejo, desarrolló la investigación "El Software GeoGebra en el logro de una competencia matemática en estudiantes de secundaria de colegios públicos", habiendo aplicado dos instrumentos en la institución que dirigió.

Se expide la presente constancia a solicitud del interesado, para los fines que estime conveniente.

Ate, 06 de diciembre de 2021

Atentamente

Lucía Otilia Romero de la Vega
(Directora(e))



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, MENACHO VARGAS ISABEL, docente de la ESCUELA DE POSGRADO MAESTRÍA EN EDUCACIÓN de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "EL SOFTWARE GEOGEBRA EN EL LOGRO DE UNA COMPETENCIA MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA DE COLEGIOS PÚBLICOS", cuyo autor es BELTRAN DE LA FE JOSE ALBERTO, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 07 de Enero del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
MENACHO VARGAS ISABEL DNI: 09968395 ORCID 0000-0001-6246-4618	Firmado digitalmente por: IMENACHOV el 07-01- 2022 15:37:12

Código documento Trilce: TRI - 0257892