

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO  
BENEDICTO XVI**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA Y  
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**



**GEOGEBRA PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE LA  
GEOMETRÍA EN LOS ESTUDIANTES DE QUINTO AÑO DE  
EDUCACIÓN SECUNDARIA – HUARAZ**

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

**AUTORA**

Br. Jenny Carol Pineda Sánchez

**ASESOR**

Dr. Carlos Alberto Chirinos Mundaca  
<https://orcid.org/0000-0002-6733-8992>

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Mediaciones digitales en el proceso formativo

**TRUJILLO - PERÚ**

**2023**

## GEOGEBRA PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA EN LOS ESTUDIANTES DE QUINTO AÑO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA – HUARAZ

### INFORME DE ORIGINALIDAD



### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>repositorio.uct.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>5%</b>
<b>2</b>	<b>Submitted to Universidad Catolica de Trujillo</b> Trabajo del estudiante	<b>3%</b>
<b>3</b>	<b>repositorio.upagu.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>3%</b>
<b>4</b>	<b>repositorio.une.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>5</b>	<b>repositorio.ucv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>6</b>	<b>repositorio.unasam.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>Submitted to Universidad Cesar Vallejo</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>

## **Autoridades Universitarias**

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

**Arzobispo Metropolitano de Trujillo**

**Fundador y Gran Canciller de la Universidad**

**Católica de Trujillo Benedicto XVI**

Dr. Luis Orlando Miranda Díaz

**Rector de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI**

Dra. Mariana Geraldine Silva Balarezo

**Vicerrectora académica**

Dr. Winston Rolando Reaño Portal

**Director de la Escuela de Posgrado**

Dra. Ena Cecilia Obando Peralta

**Vicerrectora de Investigación (e)**

Dra. Teresa Sofía Reategui Marin

**Secretaria General**

## Conformidad de Asesor

Yo, Carlos Alberto Chirinos Mundaca con DNI N° 16721607, asesor de la Tesis de Maestría titulada: GEOGEBRA PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA EN LOS ESTUDIANTES DE QUINTO AÑO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA – HUARAZ, presentado por la maestranda Br. JENNY CAROL PINEDA SÁNCHEZ con DNI N° 31664316, informo lo siguiente :

En cumplimiento de las normas establecidas en el Reglamento de la Escuela de Posgrado de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI, en mi calidad de asesor, me permito conceptuar que la tesis reúne los requisitos técnicos, metodológicos y científicos de investigación exigidos por la escuela de posgrado.

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

Trujillo, Marzo de 2023



.....  
**Dr. Carlos Alberto Chirinos Mundaca**  
DNI N. 16721607  
Asesor

## ***Dedicatoria***

*Dedico este trabajo a Dios, por todas las bendiciones recibidas, a mis Padres por su apoyo incondicional, A mi esposo Marco y mis hijas Ariana y Valentina, que me brindaron mucho amor y paciencia para la realización de este trabajo.*

***Jenny Carol***

## ***Agradecimientos***

*A Dios por darme la fortaleza para  
terminar mis estudios.*

*A la Universidad Católica de Trujillo por  
brindarme la oportunidad de superarme.*

*A mis maestros, por las lecciones  
recibidas.*

*A mi Asesor el Dr. Carlos Alberto  
Chirinos Mundaca por sus consejos y  
enseñanzas recibidas.*

***La autora***

## **Declaratoria de legitimidad de autoría**

Yo, **Jenny Carol Pineda Sánchez**, con DNI N° 31664316, egresada de la Maestría en Informática Educativa y Tecnológicas de la Información de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI, doy fe que he seguido rigurosamente los procedimientos académicos y administrativos emanados por la Universidad para la elaboración y sustentación de la tesis titulada: **GEOGEBRA PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA EN LOS ESTUDIANTES DE QUINTO AÑO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA – HUARAZ**, la que consta de un total de 111 páginas, en las que se incluye 14 tablas y 5 figuras, más un total de 47 páginas en anexos.

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

Se declara también que el porcentaje de similitud o coincidencia es de 20%, el cual es aceptado por la Universidad Católica de Trujillo.



---

**Jenny Carol Pineda Sánchez**  
**DNI N° 31664316**

## Índice general

Porcentaje de Similitud .....	ii
Autoridades Universitarias .....	iii
Conformidad de Asesor .....	iv
Dedicatoria .....	v
Agradecimientos.....	vi
Declaratoria de legitimidad de autoría .....	vii
Índice general.....	viii
Índice de tablas .....	ix
Índice de figuras.....	x
RESUMEN .....	xi
ABSTRACT.....	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	11
II. METODOLOGÍA.....	23
2.1. Objeto de estudio.....	23
2.2. Técnicas e instrumentos de recojo de datos .....	25
2.3. Análisis de información .....	26
2.4. Aspectos éticos en investigación.....	26
III. RESULTADOS.....	28
IV. DISCUSIÓN .....	38
V. CONCLUSIONES.....	41
VI. RECOMENDACIONES.....	43
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	44
APÉNDICES Y ANEXOS.....	50
Anexo 1: Instrumentos de medición .....	50
Anexo 2: Ficha técnica.....	53
Anexo 3: Validación de instrumento.....	54
Anexo 4: Confiabilidad de instrumento .....	64
Anexo 5: Base de datos.....	65
Anexo 6: Matriz de consistencia .....	66
Anexo 7: Sesiones de aprendizaje sobre el Geogebra.....	68



## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz de operacionalización de variables .....	20
Tabla 2 Distribución de estudiantes del quinto grado de nivel secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción .....	24
Tabla 3 Escalas valorativas en la educación básica regular.....	<b>25.</b>
Tabla 4 Nivel aprendizaje en geometría de los estudiantes, antes y después del uso del Software Geogebra. ....	28
Tabla 5 Nivel aprendizaje en la capacidad matemática “Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones”, antes y después del uso del Geogebra.....	29
Tabla 6 Nivel aprendizaje en la capacidad matemática “Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones”, antes y después del uso del Geogebra.....	30
Tabla 7 Nivel aprendizaje en la capacidad matemática “Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio”, antes y después del uso del Geogebra. ....	31
Tabla 8 Nivel aprendizaje en la capacidad matemática “Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas”, antes y después del uso del Geogebra. ....	32
Tabla 9 Prueba de Normalidad de las variables.....	33
Tabla 10 Prueba “T de Student” del contraste de hipótesis general .....	34
Tabla 11 Prueba “T de Student” del contraste de hipótesis específica 1 .....	35
Tabla 12 Prueba “T de Student” del contraste de hipótesis específica 2 .....	35
Tabla 13 Prueba “T de Student” del contraste de hipótesis específica 3 .....	36
Tabla 14 Prueba “T de Student” del contraste de hipótesis específica 4 .....	37

## Índice de figuras

Figura 1 Nivel aprendizaje en geometría de los estudiantes, antes y después del uso del Geogebra.....	28
Figura 2 Nivel aprendizaje en la capacidad matemática “Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones”, antes y después del uso del Geogebra.....	29
Figura 3 Nivel aprendizaje en la capacidad matemática “Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones”, antes y después del uso del Geogebra.....	30
Figura 4 Nivel aprendizaje en la capacidad matemática “Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio”, antes y después del uso del Geogebra. ....	31
Figura 5 Nivel aprendizaje en la capacidad matemática “Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas”, antes y después del uso del Geogebra. ....	32

## RESUMEN

La presente investigación ha tenido por propósito determinar en qué medida el uso del Geogebra mejora el aprendizaje de geometría en los estudiantes de quinto año de educación secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz. Para lo cual se desarrolló un estudio de enfoque cuantitativo experimental, con método hipotético deductivo y diseño pre experimental. Además, en una muestra conformada por 28 estudiantes se aplicó una prueba objetiva de 10 ítems, dicho instrumento fue validado por tres expertos en educación y al realizar la prueba de confiabilidad de KR-20 se obtuvo un coeficiente de 0.77 mayor a 0.7, permitiendo afirmar que el instrumento fue confiable para la aplicación en la población en estudio. Luego de realizarse el procesamiento de la data se aplicó la prueba “T de Student” donde se obtuvo un valor calculado ( $t = -8.233$ ) y como significancia de la prueba ( $p = 0.000$ ) siendo inferior al 0.05 de error establecido en el estudio, lo que permitió concluir que el Geogebra mejora significativamente en el aprendizaje de geometría en los estudiantes de quinto año de educación secundaria de la institución educativa mencionada líneas arriba.

**Palabras clave:** Aprendizaje, geogebra, geometría.

## ABSTRACT

The purpose of this research was to determine to what extent the use of Geogebra improves the learning of geometry in students in the fifth year of secondary education of the I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz . For which a study with an experimental quantitative approach was developed, with a hypothetical deductive method and a pre-experimental design. In addition, in a sample made up of 28 students, an objective test of 10 items was applied, said instrument was validated by three experts in education and when performing the KR-20 reliability test, a coefficient greater than 0.7 was obtained, allowing to affirm that the instrument was reliable for application in the study population. After processing the data, the “Student's T” test was applied, where a calculated value was obtained ( $t = -8.233$ ) and the significance of the test ( $p = 0.000$ ) being less than the 0.05 error established in the study. , which allowed to conclude that the Geogebra software significantly improves the learning of geometry in the fifth year students of secondary education of the educational institution mentioned above.

**Keywords:** Learning, geogebra, geometry.

## I. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas donde se ha venido dando constantes cambios sociales, los cambios educativos cada vez son más constantes. En este contexto, el área de la matemática, similar a otras disciplinas de ámbito científico, se encuentra adaptadas en un ritmo de constante expansión de la mano con la tecnología con bastante crecimiento. Los avances conllevan a que se apliquen cambios significativos en el área de matemática, tanto al nivel de contenidos, como también en la metodología en cuanto a la enseñanza para alcanzar en los estudiantes aprendizajes sólidos y significativos (García et al., 2020).

En los últimos años, el uso de las TIC, ha ido logrando un importante desarrollo, por ende, la adición de la tecnología, va cobrando importancia para ser usados en ocasiones puntuales de las clases, pues, la sociedad con respecto al conocimiento resalta el protagonismo que adquiere la innovación educativa, añade además a su ambiente, innovadores instrumentos digitales aplicados a la enseñanza y al aprendizaje de contenidos a través del uso de diversos sistemas operativos y el uso de diferentes software enfocados a la educación que se da al futuro y que se toma en cuenta como educación del futuro. Las TIC, no sustituyen al docente, tampoco hacen que la enseñanza sin ellos sea posible, sin embargo, se hacen efectivos como herramientas de beneficio a la didáctica (Arévalo et al., 2019).

Con respecto a la prueba internacional PISA realizada en el año 2018, el Perú ocupó el puesto 64 de 77 naciones que fueron evaluadas. Pese a que se ha dado una mejora en el área de comprensión lectora y razonamiento matemático, nuestro país sigue ubicándose en los últimos lugares, muy por debajo de los países sudamericanos, por ejemplo el país vecino de Chile se ubica en el puesto 43. En el área de matemática el puntaje alcanzado por Perú fue de 400 puntos, lo cual fue una mejora de 13 puntos en relación al resultado obtenido en la prueba pasada. Dicho prueba internacional fue aplicada en una muestra de 8028 estudiantes de quinto grado a de nivel secundaria pertenecientes a 342 instituciones educativas. Se evidencia el alto desafío de mantener promoviendo estrategias y políticas por parte del gobierno y del Minedu para que estos contribuyan en la mejora significativa de los

aprendizajes, en pro de encaminarlos en oportunidades que por derecho les corresponde (Diario La República, 2019).

El cuanto, al estudio de la geometría, ha resultado poco atractivo en los estudiantes de las escuelas secundarias de todo el mundo, generalmente el estudiante no encuentra la utilidad de lo que estudia, y le cuesta resolver problemas académicos y cotidianos. La metodología tradicional usada sólo con pizarra y textos desfasados ya no logran el aprendizaje del área de geometría. Asimismo, se ha observado en la actualidad, que el uso del GeoGebra en la enseñanza y sobre todo en el aprendizaje de la geometría en otros centros con características similares, mejora significativamente esta situación. Debido a que nuestros estudiantes, son de la era digital, donde requieren metodologías digitales acordes a su realidad.

En el ámbito local, precisamente en la I.E. “Nuestra Señora de la Asunción”, los estudiantes también sufren las mismas dificultades metodológicas y por ende de aprendizaje de la geometría, por lo que se necesita de nuevas metodologías de aprendizaje. Además, los estudiantes de la mencionada institución educativa y otras similares son de comunidades campesinas alejadas de la ciudad hasta por dos horas, cuya fuente de ingreso es la agricultura, la carpintería y la artesanía, por lo que aprender geometría les sería muy útil. Los estudiantes presentan dificultades en aprender geometría por que el aprendizaje es en pizarra con pocos textos y por lo tanto no retienen con facilidad lo aprendido. En ese sentido, el presente trabajo pretende investigar y demostrar que la implementación del GeoGebra mejorará de forma notoria el aprendizaje del área de geometría en estudiantes del quinto año de educación de nivel secundaria de la institución mencionada líneas arriba.

Como problema general se tuvo: ¿Cómo influye el uso del Geogebra en aprendizaje de geometría en los estudiantes de quinto año de educación secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz?. En cuanto a los problemas específicos se tiene:

- a. ¿Cómo influye el uso del Geogebra en la capacidad matemática Modela los objetos mediante formas geométricas y con respecto a sus transformaciones, en los alumnos de quinto año de educación secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz?

- b. ¿Cómo influye el uso del Geogebra en la capacidad matemática Comunica la manera de comprensión en cuanto a las relaciones y formas geométricas, en los alumnos de quinto año de educación secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz?
- c. ¿Cómo influye el uso del Geogebra en la capacidad matemática Usa las estrategias y procedimientos para orientarse y medir en el espacio, en los alumnos de quinto año de educación secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz?
- d. ¿Cómo influye el uso del Geogebra en la capacidad matemática Argumenta las afirmaciones en cuanto a las relaciones geométricas, en los alumnos de quinto año de educación secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz?

Se estableció como objetivo general: Determinar en qué medida el uso del Geogebra mejora el aprendizaje de geometría en los estudiantes de quinto año de educación secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz . Con respecto a los objetivos específicos se tienen los siguientes:

- a. Determinar en qué medida el uso del Geogebra mejora la capacidad matemática: Modela los objetos mediante formas geométricas y con respecto a sus transformaciones, en los alumnos de quinto año de educación secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz.
- b. Determinar en qué medida el uso del Geogebra mejora la capacidad matemática: Comunica la manera de comprensión en cuanto a las relaciones y formas geométricas, en los alumnos de quinto año de educación secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz.
- c. Determinar en qué medida el uso del Geogebra mejora la capacidad matemática: Usa las estrategias y procedimientos para orientarse y medir en el espacio, en los alumnos de quinto año de educación secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz.
- d. Determinar en qué medida el uso del Geogebra mejora la capacidad matemática: Argumenta las afirmaciones en cuanto a las relaciones geométricas, en los alumnos de quinto año de educación secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz.

Con respecto a la justificación, la presente investigación tuvo gran relevancia en diversos criterios que se expondrán a continuación:

Teórica: la investigación tuvo valor teórico dado que se realizó una revisión sistemática de diversa literatura sobre las variables de estudios, tomando como sustento las teorías constructivistas, socio-constructivista y del conectivismo, que apuntan que los docentes añadan las nuevas herramientas tecnológicas como es el caso del software Geogebra en las sesiones de aprendizaje de estudiantes, permitiendo abordar la geometría y sobre otros aspectos del área de las matemáticas, de manera didáctica mediante la manipulación y experimentación de distintos elementos, de manera que facilita la realización de construcciones geométricas para que se pueda deducir resultados y propiedades en base a la observación directa.

Metodológica: la investigación se justifica metodológicamente se ejecutó de acuerdo a los lineamientos de la investigación científica, revisando la diversa literatura conceptual, utilizando técnicas que permitan la recolección de data de la población objeto de estudio, dichos instrumentos serán validados y analizados por expertos en materia tecnológica educativa, además evaluados estadísticamente para determinar el grado de confiabilidad. Asimismo, los hallazgos e instrumentos que se obtenga del presente informe pueden ser utilizados en calidad de referencia o parte de la comparación por investigaciones que se den a futuro las cuales ahonden las variables que se están empleando en el presente estudio.

Práctica: la investigación tuvo valor práctico dado que al ser la matemática una materia abstracta, se da la necesidad de que se mejore el aprendizaje en geometría, y a veces la utilización solo de la pizarra puede ser un limitante para lograr tal fin. En tal sentido, el uso del software Geogebra, como herramienta interactiva y de fácil manejo ayudó en el aprendizaje matemático en los alumnos de la institución de estudio.

Relevancia tecnológica: el presente proyecto de investigación es útil tecnológicamente ya que en la actualidad no existe un estudio de tecnologías asociadas a la mejora de aprendizaje en las instituciones educativas del distrito de Independencia - Huaraz, y dado los diferentes problemas que actualmente vienen sucediendo en el la I.E. “Nuestra Señora de la Asunción”, se hace necesario el presente estudio.

Implicancia Social: la investigación beneficiará a los estudiantes de la institución objeto de estudio, ya que les permitió mejorar el nivel de aprendizajes en el área de matemática, especialmente de geometría y servirá de guía procedimental para las diferentes áreas académicas en las cuales se quisiera realizar estudios similares.



De acuerdo a los antecedentes internacional, se tiene a González (2019) con la tesis de maestría que fue sustentada en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Colombia, donde se tuvo por propósito demostrar que la implementación del software educativo Geogebra permite fortalecer el pensamiento y aprendizaje geométrico de los alumnos en estudio. Por lo que se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo aplicativo con diseño pre experimental, conformada por una muestra de 45 estudiantes y como herramientas para ejecutar el proceso de recojo de datos se aplicó la guía de observación y un cuestionario. Después del análisis de la data recopilada se aplicó la prueba “T de Student” de halló valor calculado ( $t = -9.416$ ) y valor sig. de la prueba empleada ( $p = 0.017$ ) siendo menor a 0.05, por lo tanto, se llegó a la conclusión que la implementación del programa Geogebra fue un acierto, dado que si mejoró el pensamiento geométrico-métrico en los alumnos de secundaria de la institución educativa en estudio. Por lo que los resultados que fueron explicados en el párrafo anterior, aportan al presente informe para la elaboración del apartado de discusión de resultados, donde podremos comparar que tanto tienen similitud o diferencias con los que se obtengan en esta investigación. Asimismo, este antecedente aporta sustento teórico sobre la relación que se da entre los fenómenos de estudio.

Revelo (2016) con la tesis sustentada en la Universidad Tecnológica Equinoccial del Ecuador, teniendo como finalidad establecer el grado de influencia que produce el uso del programa Geogebra en el aprendizaje matemático de los estudiantes universitarios de la institución en estudio. Por lo que se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo aplicativo con diseño pre experimental, conformada por una muestra de 108 estudiantes y en cuanto a los instrumentos para ejecutar el recojo de data se empleó la observación para medir el avance del programa y un cuestionario para medir el aprendizaje en un antes y después de las capacitaciones. Después del análisis de la data recopilada se aplicó la prueba “T de Student” de la cual se halló un valor ( $t = -5.117$ ) y valor sig. de la prueba empleada ( $p = 0.000$ ) siendo menor a 0.05, por lo tanto, se derivó a la conclusión que la aplicación del software Geogebra influyó significativamente en el aprendizaje de ecuaciones lineales y funciones de los estudiantes. Los hallazgos que fueron explicados en el párrafo anterior, aportan al presente informe para la elaboración de los instrumentos que se usarán para ejercer la medición adecuada de cada una de las variables abordadas. Asimismo, sirve como guía para establecer las dimensiones que explicarán los fenómenos de estudio.

Ilbay y Pulig (2017) con la tesis de maestría que fue expuesta en la Universidad Nacional de Chimborazo del Ecuador, por finalidad tuvo determinar el nivel de influencia de la utilización del programa Geogebra en el aprendizaje matemático de geometría en los aprendices de nivel secundaria de la institución en estudio. Por lo que se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo aplicativo con diseño pre experimental, conformada por una muestra de 37 estudiantes y como instrumentos un cuestionario y una prueba objetiva para medir la variable de aprendizaje. Después del análisis de la data recopilada se aplicó la prueba “T de Student” de la cual se halló un valor ( $t = -6.101$ ) y un valor sig. de la prueba empleada ( $p = 0.000$ ) el cual fue inferior al error máximo estipulado de 0.05, dando lugar a que se concluya que la aplicación del software Geogebra influye fuertemente en el reforzamiento del desarrollo de destrezas y habilidades matemáticas del curso de geometría en los alumnos del noveno año. Los hallazgos que fueron explicados en el párrafo anterior, aportan al presente informe como guía para establecer los indicadores que conlleven a la evaluación adecuada de los aspectos relevantes de cada una de las variables en estudio. Asimismo, aporta como referencia para la elaboración del apartado de discusión de resultados, donde podremos comparar que tanto tienen similitud o diferencias con los que se obtengan en esta investigación.

Con respecto a los antecedentes nacionales, se tiene a Sito (2019) con la tesis de maestría que ha sido sustentada en la Universidad de San Martín de Porres, Lima, propósito tuvo en medir el nivel en cuanto a la relación del uso del programa Geogebra y el aprendizaje de álgebra en los alumnos del quinto grado de nivel secundaria en estudio. Por lo que se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo aplicativo con diseño pre experimental, conformada por una muestra de 37 estudiantes y como para la recopilación de la data se empleó un cuestionario aplicado en un antes y en un después del desarrollo de cada una de las sesiones de aprendizaje mediante capacitaciones. En sus resultados se concluyó que existe una fuerte relación directa entre el uso del software Geogebra y el aprendizaje matemático en álgebra en los estudiantes del quinto grado de nivel secundaria de la institución en estudio. Los hallazgos que fueron explicados en el párrafo anterior, aportan al presente informe para la elaboración del apartado de discusión de resultados, donde podremos comparar que tanto tienen similitud o diferencias con los que se obtengan en esta investigación. Asimismo, este antecedente aporta sustento teórico sobre la relación que se da entre los fenómenos de estudio.

Paja y Huaracha (2019) con la tesis de maestría que fue expuesta en la Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, donde se tuvo por finalidad la aplicación del programa Geogebra para demostrar que mejora el nivel de aprendizaje matemático en el curso de geometría en los aprendices del tercer grado de nivel secundaria. Por lo que se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo aplicativo con diseño pre experimental, conformada por una muestra de 34 estudiantes y como instrumento una prueba objetiva que se utilizó en un antes y en un después del desarrollo de las sesiones de aprendizaje. Donde se concluya que la aplicación del software Geogebra influye fuertemente en el aprendizaje de geometría en los alumnos del tercer grado de nivel secundaria de la institución en estudio. Los hallazgos que fueron explicados en el párrafo anterior, aportan al presente informe para la elaboración de los instrumentos que se usarán para ejercer la medición adecuada de cada uno de los fenómenos abordados. Asimismo, sirve como guía para establecer las dimensiones que explicarán los fenómenos de estudio.

Florezin (2017) con la tesis de maestría ha sido presentada en la Universidad Nacional de Educación, Lima, donde se tuvo por propósito establecer el nivel de influencia de la implementación del programa Geogebra sobre el aprendizaje matemático de los alumnos del quinto grado de nivel secundario. Por lo que se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo aplicativo con diseño pre experimental, conformada por una muestra de 72 estudiantes y como instrumentos se aplicaron el cuestionario y la prueba objetiva aplicada en un antes y en un después de las sesiones de aprendizaje. Se aplicó la prueba “U de Mann-Whitney” obteniendo un valor calculado ( $Z = -7.579$ ) y valor sig. de la prueba empleada ( $p = 0.0000$ ) siendo menor al error máximo permitido de 0.05, lo que dio lugar a la conclusión que la aplicación del software educativo Geogebra influye fuertemente en aprendizaje matemático en los estudiantes del quinto grado de nivel secundaria. Los hallazgos que fueron explicados en el párrafo anterior, aportan al presente informe como guía para establecer los indicadores que conlleven a la evaluación adecuada de los aspectos relevantes de cada una de las variables en estudio. Asimismo, aporta como referencia para la elaboración del apartado de discusión de resultados, donde podremos comparar que tanto tienen similitud o diferencias con los que se obtengan en esta investigación, además, de tomarlo como guía para establecer la prueba estadística a emplear para la obtención de los hallazgos necesarios para responder a los objetivos.

Sobre los antecedentes locales, se tiene Salazar, Montesinos y Montes (2017) con la tesis de maestría que ha sido expuesta en la Universidad Santiago Antúnez de Mayolo de Huaraz, donde se tuvo por propósito establecer el nivel de influencia de la implementación del programa Geogebra en el aprendizaje matemático de los alumnos del cuarto grado de nivel secundario. Por lo que se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo aplicativo con diseño pre experimental, conformada por una muestra de 29 alumnos, se utilizó en calidad de instrumentos la guía de observación para monitorear el programa Geogebra y la prueba objetiva para medir en un antes y un después el nivel de aprendizaje. Los hallazgos que fueron explicados en el párrafo anterior, aportan al presente informe para la elaboración del apartado de discusión de resultados, donde podremos comparar que tanto tienen similitud o diferencias con los que se obtengan en esta investigación. Asimismo, este antecedente aporta sustento teórico sobre la relación que se da entre los fenómenos de estudio y para establecer las dimensiones que deben utilizarse.

Domínguez y Romero (2016) con la tesis de maestría que ha sido expuesta en la Universidad Santiago Antúnez de Mayolo de Huaraz, donde teniendo por propósito determinar el nivel de influencia del uso de la regla y el compás en el nivel de aprendizaje del área de geometría de los alumnos del segundo grado de nivel secundaria. Por lo que se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo aplicativo con diseño pre experimental, conformada por una muestra de 59 estudiantes, donde se aplicó como herramientas para el recojo de datos la guía de observación y la prueba objetiva enfocados en medir el nivel de aprendizaje en un antes y en un después del desarrollo cada una de las 10 sesiones de aprendizaje. Los hallazgos que fueron explicados en el párrafo anterior, aportan al presente informe para la elaboración de los instrumentos que se usarán para ejercer la medición adecuada de los fenómenos de estudio. Asimismo, sirve como guía para establecer las dimensiones que explicarán los fenómenos de estudio.

Monzón (2020) con la tesis de maestría que ha sido expuesta y sustentada en la Universidad San Martín de Porres de Huaraz, donde se tuvo por propósito establecer el nivel de influencia de la utilización del programa educativo Geogebra en el logro de aprendizaje de matemática en los alumnos. Por lo que se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo aplicativo con diseño pre experimental, conformada por una muestra de 30 estudiantes, empleando como instrumento la prueba objetiva para medir el aprendizaje en un antes y en

un después de la aplicación de las sesiones de aprendizaje del programa mencionado anteriormente. Llego a la conclusión que el uso del software Geogebra influye fuertemente en el aprendizaje matemático en los alumnos. Los hallazgos que fueron explicados en el párrafo anterior, aportan al presente informe como guía para establecer los indicadores que conlleven a la evaluación adecuada de los aspectos relevantes de cada una de las variables en estudio. Asimismo, aporta como referencia para la elaboración del apartado de discusión de resultados, donde podremos comparar que tanto tienen similitud o diferencias con los que se obtengan en esta investigación.

De acuerdo a las bases teóricas, Fernández y Delavault (2016) definen al software educativo, como un programa de carácter informático moderno, el cual sirve para la gestión y administración de diversas áreas de una institución educativa. Gracias a él, puedes controlar el manejo directivo, facturación y la asociación con los clientes, etc. De igual manera, se incluyen las herramientas que apoyan al proceso educativo que envuelve a docentes y alumnos.

Según Vidaurre y Vallejos (2015) se le conoce como software educativo, al instrumento pedagógico que tiene como principal propósito, hacer más sencillo el proceso de enseñanza y el proceso con respecto al aprendizaje, es decir, es un proceso de computación que, mediante una plataforma digital, coopera dentro del proceso haciendo más fácil la adquisición de conocimientos.

Bajo esa perspectiva, Muguercia et al. (2017) sostiene que, mediante un software educativo, existe la capacidad de asignar salones de clase, así como definir los grupos de estudiantes y administrar las matrículas. Dentro de las principales funcionalidades de estos programas informáticos, se puede encontrar la emisión documentaria, facturación automática, gestión del talento humano e incluso detallados informes acerca de la situación de cada nivel o área. Además, con un software académico, puedes ser capaz de determinar y hacer más eficiente los canales de comunicación con padres de familia, estudiantes y docentes.

Según Sánchez (2013) como ventajas del uso de software educativo, se pueden señalar los siguientes:

- a. Incremento de la comunicación de ambas partes involucradas: Diversos tipos de software enfocados en la educación, son de ayuda para mejorar significativamente la comunicación los actores involucrados dentro de la institución (padres, profesores, estudiantes, personal en general). A través de su plataforma, se llegan a la habilitación de los canales correspondientes para asegurar una interacción constante al momento que sea necesario y con respuestas satisfactorias.
- b. Ahorro de tiempo en actividades: El software educativo, ayuda en el ahorro de tiempo en las diversas tareas relacionadas a la institución educativa, ya sea asignación de aulas, matrículas, cobros, emisión de facturas, memorándums, etc. La interfaz del software, tiene la facultad de poder computarizar y automatizar los procesos más simples, con el objetivo de hacer que otros departamentos o áreas puedan tomarse el tiempo para realizar actividades más primordiales.
- c. Planifica el calendario escolar: En su totalidad, los softwares educativos, guardan la función de planificación, coordinación e implementación del calendario académico de una institución. Con el propósito de hacer posible que el organigrama pueda acoplarse a las actividades determinadas por la institución. Asimismo, los calendarios no necesitan ser ajustados de forma manual, debido a que todo lo hace el software.
- d. Instrumento para docentes y estudiantes: Este instrumento, sirve para fomentar la interacción y comunicación entre los docentes y alumnos. El objetivo es que la plataforma, sea un espacio de encuentro, y sea complemente al proceso de enseñanza. Así mismo, se puede compartir el material didáctico, los archivos, y otro tipo de información que sea relevante para todos.

En cuanto a las teorías sobre el uso de las TIC, Cabero y Llorente (2015) sostienen que estas, generan una nueva representación en la enseñanza donde el vínculo entre el alumno y maestro, así como el del mecanismo enseñanza-aprendizaje, son inválidos por los medios, fuentes técnicas e informáticas, por esto, la mejor alternativa es juntarlos en lugar de eliminarlos y no hacer frente a ellos.

- a. Teoría constructivista: En esta teoría, se hará uso del aporte de Hernández (2008) quienes sostienen que estas tecnologías tienen como objetivo convertir el sistema tradicional del aula donde el lápiz y papel son actores principales y establecen una nueva técnica el cual no solo se usan las mismas herramientas, sino que se les adicionan las aplicaciones de

las tecnologías que aparecen, otorgando nuevas maneras de aprendizaje que genere en el estudiante una única experiencia para crear nuevos conocimientos.

- b. Teoría socio-constructivista: Para Chaves (2001) el objetivo de esta teoría se encuentra en reflexionar y mejorar la praxis pedagógica con el fin de aportar una educación más humanizada, respetando la diversidad cultural en todos sus puntos de vista, destacando el papel del lenguaje en la construcción del conocimiento y significado que incentiven a la construcción de una sociedad más democrática centrada en el desarrollo humano y natural del lugar donde vivimos.
- c. Teoría del conectivismo: Finalmente, esta teoría, según Ovalles (2014) fue sustentada por George Siemens y Stephen Downes, encaminada hacia una comunidad del conocimiento interrelacionada. Esta teoría promueve el aprendizaje online, fortaleciendo al máximo la aplicación de las tecnologías, afina las técnicas y estrategias pedagógicas y aplica las redes sociales. Del mismo modo, la teoría explica que, a mayor conexión exista, el aprendizaje será mejor y más significativo, donde se va elaborando un nuevo paradigma, pero, no sobre el proceso de enseñanza aprendizaje en sí, sino como una alternativa a explorar en las organizaciones educativas de forma balanceada, sin afectar a la educación formal, a sus mecanismos o cambiando sus fundamentos metodológicos.

Con respecto al Geogebra, de acuerdo con Arteaga, Medina y Martínez (2019) sostienen que este software interactivo matemático, reúne diferentes materias de forma dinámica, tales como álgebra, geometría y cálculo. Además, este programa viene a ser un atenuante que el maestro pueda tener un instrumento didáctico que coopere en el mecanismo de educación con las especificaciones que el software sea de uso accesible al ser usado, además, que sea libre, de fácil uso, que cuente con un mecanismo de instalación, simple y que sea aceptado en todos los ordenadores y plataformas.

Así mismo, Tamayo (2013) sostiene que el programa Geogebra, viene a ser un programa libre y de código abierto, esencial para creación de aplicaciones dinámicas que permiten enseñar conceptos científicos que conllevan a resolver ciertos problemas matemáticos, lo que hace que sea uno de los instrumentos estelares de esta ciencia.

Como complemento Salas (2018) sostiene que este, es una herramienta útil para el aprendizaje de las matemáticas, cuenta con atributos propios de geometría dinámica, cálculo

simbólico, se añaden hojas de cálculo mediante la experimentación y manipulación de diferentes componentes, ayudando al desarrollo de construcciones para deducir propiedades y resultados desde la observación directa.

Finalmente, Pabón, Nieto y Gómez (2015) sostienen que el programa matemático GeoGebra involucra el trabajo en las materias del área de geometría, asimismo, del álgebra y análisis matemático en un entorno interactivo incrementando el desenvolvimiento del pensamiento variante, convirtiéndose en pensamiento fundamental por trabajar a lo largo de cada etapa del aprendizaje.

Al hablar de las ventajas, Díaz, Rodríguez y Lingán (2018) sostienen que el software geogebra destaca por:

- a. Geogebra une la geometría, la hoja de cálculo y álgebra de una forma dinámica.
- b. El sistema es interactivo y de fácil uso de tal manera que asegura una gran experiencia para el usuario.
- c. Fuentes para elaborar materiales pedagógicos didácticos y dinámicos.
- d. Adecuada proyección, la página se encuentra disponible en diferentes idiomas.
- e. Toda la aplicación puede ser desarrollada en la página web sin tener que instalar alguna clase de software especial, sin embargo, también brinda la descarga de una versión de escritorio o dispositivos digitales.
- f. Uno de los atributos de este software es su código abierto. Debido a esta filosofía, el conocimiento cobra un valor democrático, ya que este instrumento gratuito abre puertas de manera incondicional o cualquier persona que se encuentra interesada en ahondar su conocimiento sobre el tema.

Al mencionar los factores que conforman la geogebra, se pueden encontrar los siguientes de acuerdo con Días, Rodríguez y Lingán (2018):

1. Barra de menú: Cuenta con ciertas alternativas que permite hacer cambios al lugar geométrico que se encuentra diseñado.
2. Barra de herramientas: Se desprenden diversos iconos para llevar a cabo el gráfico con elecciones determinadas.
3. Barra de entrada: Ayuda a manifestar valores, coordenadas, ecuaciones que se introducen a través del teclado y desarrollan un lugar geométrico en la vista gráfica.



A estos componentes se les permite modificar con el menú de tal manera que se permite que el usuario pueda cambiar de manera en la estructura que se da en las funciones presentadas en la vista gráfica.

Según Paja y Huaracha (2019) la enseñanza del software educativo Geogebra se evalúa en tres dimensiones: planeación de la clase, desarrollo cooperativo de la clase, reflexión y evaluación de todo el proceso.

- a. Planeación de la clase: La planeación de clases es considerado como un recurso esencial para todos los que ejercer la profesión de docente. En tal sentido, en esta dimensión se mide el planeamiento de las sesiones de aprendizaje y la preparación de recursos y materiales.
- b. Desarrollo cooperativo de la clase: En la enseñanza es importante que el docente ejerza metodologías activas, trabajando de forma coordinada y conjunta para profundizar el aprendizaje. En esta dimensión se mide la descripción de los fundamentos teóricos y la observación de forma sistemática de las sesiones de aprendizaje.
- c. Reflexión y evaluación de todo el proceso: La calidad del profesionalismo del docente, en gran medida depende de la competencia y disposición para evaluar los conocimientos de los alumnos y de reflexionar sobre que estrategias emplear para promover el aprendizaje. En esta dimensión se mide la discusión de resultados desarrollados en la clase, la toma de decisiones y asunción de compromisos.

Con respecto a las bases teóricas sobre el aprendizaje, de acuerdo con Zapata (2015), el aprendizaje viene a ser un mecanismo constructivo y no receptivo la misma se genera en pequeños grupos de alumnos, también se toma en cuenta como proceso a través del cual se aprenden aptitudes, destrezas, comportamientos, experiencias y observaciones las mismas que pueden ser estudiadas de diferentes formas por lo que existen teorías de aprendizaje.

Por último, Vygotsky (1924) citado en la teoría de Torrentas (2012) menciona que el aprendizaje es un proceso esencial del desarrollo, en su opinión, el pensamiento de la persona se va creando gradualmente. La madurez, interviene al momento en el que la persona puede desarrollar ciertas cosas o no, hay ciertas exigencias de maduración para poder lograr metas cognitivas, no solo el desenvolvimiento puede impactar en el aprendizaje, sino que el

aprendizaje puede impactar al desarrollo, generalmente, depende de los vínculos entre la persona y el medio ambiente, por esto debe considerarse el nivel de progreso de la persona.

De acuerdo con León, Ospina y Ruiz (2012) entre los principales tipos de aprendizaje, se pueden considerar:

- a. Aprendizaje receptivo: El alumno, añade conocimientos y contenido que debe internalizar, usualmente de la interpretación del docente, material pedagógico, datos audiovisuales, computadores, etc.
- b. Aprendizaje por descubrimientos: El alumno, debe estar en facultad de indagar el material por sí mismo, previa incorporación a su estructura cognitiva, en ese sentido, el aprendizaje del maestro puede ser parte, como un guía o rol en su formación.
- c. Aprendizaje memorístico: Nace al momento en que el proceso de aprendizaje cuenta con vínculos arbitrarios o al momento en el que la persona lo hace de forma arbitraria, donde se encuentra la memorización de información, situaciones o definiciones con poca o inexistente interrelación entre ellas.
- d. Aprendizaje significativo: Lo contrario al aprendizaje memorístico, pues, para este tipo de aprendizaje las actividades se encuentran vinculadas de forma congruente y la persona escoge aprender de tal forma, en otras palabras, para este caso, el alumno está encargado de encaminar su conocimiento vinculándolo con conocimientos previos a su aprendizaje.

Este tipo de aprendizaje ocurrió en los años 1960, en Norteamérica, obtuvo técnicas, estrategias y métodos usados y planteados por Skinner, a medida que el tiempo pasaba, fueron participando en su desarrollo Crower, Piaget, Davis, y más expertos responsables de seguir evolucionando de forma conjunta con la tecnología hasta el día de hoy. Hoy en día, el aprendizaje se desenvuelve a través de una gran variedad de entornos y recursos pues el aprendizaje asistido por ordenador logra un interés especial, ya que se encuentra al alcance de cualquier persona, no importa la edad, raza, poder adquisitivo, u otros (Colina, 2008).

Para complementar, Moreno (2016) sostiene que el aprendizaje asistido por computadora viene a ser un programa de inducción y capacitación donde la persona aprende a través del ordenador, obteniendo instrucciones de un programa general. Generalmente, diversos programas incluyen texto, video, audio, estas ayudan a los otros usuarios a entender nuevos conceptos y terminar con las sesiones de enseñanza, asimismo, los programas

enfocados al aprendizaje asistido miden los conocimientos de las personas antes de ayudarles a seguir con la siguiente lección.

Para Cacheiro (2018) tanto la sociedad del conocimiento, así como la era de la información pueden ser determinantes para el cambio dentro del sistema educativo en caso los docentes aprovechen las oportunidades brindadas por las nuevas TICs, para quitarle importancia al paradigma de transmisión unidireccional, y brindar la que debería poseer el paradigma experiencial inquisitivo conjetural y cooperativo. Justamente por ello, la escuela nunca había perdido el monopolio del conocimiento y aprendizaje; ni había tenido tantas oportunidades de forma variada para informarse, aprender a lo largo de la vida para gozar de experiencias aprendidas, e interactuar con un sin número de personas, con perspectivas diferentes.

En lo que respecta al desarrollo del pensamiento geométrico y al aprendizaje, hay diversos estudios que evidencian la importancia del aprendizaje del área de geometría, atributos como la visualización son necesarios e imprescindibles en la obtención del conocimiento geométrico. Tal como lo explica Batista (2008) quien se basa en que el objeto cognitivo es considerada una forma mental sobre la que se opera a través del razonamiento y en cuanto a la representación es algo que ocupa el lugar o espacio.

De acuerdo Camargo y Acosta (2012) puede concluirse que el trabajo que ocurre día a día en clase, acerca de toda representación gráfica de las temáticas abordadas a diario, pueden clasificarse o verse desde el propio dibujo o desde la figura con más características descriptivas. Por esta razón, es importante considerar que ciertos componentes, los cuales pueden señalar que una construcción de figuras geométricas no deriva una definición de aspecto gráfico apropiada; la primera es propuesta desde las limitaciones internas que cuentan las figuras geométricas, asimismo, la segunda tiene que ver con la importancia que cuenta la figura en la resolución de conflictos o situaciones adversas.

Por esta razón, en el aprendizaje de la geometría deben considerarse tres componentes que deben ser fundamentales para el aprendizaje del mismo, con cierto nivel de rigor en cada etapa, estas vienen a ser primero, grados de razonamiento, después el lenguaje usado y por último la secuencia del aprendizaje.

Con respecto a la comprensión matemática, se dicen que las competencias, de acuerdo con MINEDU (2020), viene a ser todos los atributos de una persona para poder mezclar ciertas habilidades con el objetivo de alcanzar una meta en particular en una situación establecida, actuando también de forma pertinente y con un adecuado sentido ético.

De acuerdo con el Departamento Educativo Español (2017) dichas competencias, son evaluadas mediante la facultad que se tienen para trabajar con números, operaciones básicas, símbolos, al igual que las formas de razonamiento y expresiones matemáticas, sean para interpretar o producir diferentes tipos de datos, además para desarrollar el conocimiento en cuanto a los atributos cuantitativos y espaciales de la realidad, así como dar solución a problemas de la vida cotidiana con el entorno laboral.

De la misma manera, el proyecto encaminado por PISA (2003) citado en la teoría de Goñi (2008), menciona que la habilidad matemática viene a ser la habilidad de una persona para poder entender y reconocer el papel que cumplen las operaciones matemáticas en el mundo, llevando a cabo razonamientos fundamentados, así como involucrarse en la materia matemáticas de tal manera que puedan satisfacer sus necesidades que se requieren durante la vida del alumno. Esto da a entender que el alumno entiende la situación que está por ocurrir, midiendo las probabilidades para que, utilizando sus habilidades y conocimientos, puedan ser usados de tal forma que estas problemáticas que provocan el uso de temas matemáticos en su entorno sean resueltas. Debido a esto, el CNEB plantea el desarrollo de cuatro principales componentes que deben ser ejecutadas en el sistema educativo. Dichas competencias, son desarrolladas de forma vinculada, simultánea o sostenida mediante la experiencia en las aulas, estas se mezclan con otras a través de la vida.

Para la siguiente investigación, se enfocó en el desarrollo de la competencia “Resolución de problemas de forma, movimiento y localización”, ya que, debido a las diferentes herramientas digitales, se buscará llevar a cabo diferentes tareas que puedan llevar a alcanzar la competencia.

Como Competencia matemática: Resuelve los problemas de movimiento, forma y localización, Para el MINEDU (2016) este tipo de competencias busca establecer si el

alumno puede orientar y describir tanto el movimiento como la posición de los objetos, al igual que de sí mismo dentro de un lugar establecido. También, proyecta, interpreta y relaciona los atributos de los objetos geométricos bidimensionales y tridimensionales.

Por ello, es necesario que el alumno lleve a cabo evaluaciones de manera directa o indirecta de las superficies, perímetros, facultades de los objetos para que, así, puedan edificarse representaciones orientadas en cuanto a las formas geométricas, con el objetivo de diseñar planos, objetos, haciendo uso de instrumentos, procesos, técnicas de medida y construcción. Tomando este punto de vista, al igual que haciendo uso de diferentes técnicas e instrumentos digitales, se busca promover aprendizajes que alcanzan ser significativos en los alumnos, los cuales ayuden a guiar el logro de la competencia de forma virtual.

- a. Capacidad 1: Está enfocada en medir la capacidad que tiene como objetivo la construcción de un modelo que busque reproducir las diversas características de las metas y sus atributos, al igual que su localización y movimiento, mediante sus formas geográficas, componentes, atributos, así como su ubicación y distintas transformaciones en el plano. Del mismo modo, se mide si el modelo contesta a las condiciones aportadas en el problema.
- b. Capacidad 2: Se enfoca en que el alumno está en capacidad de compartir lo entendido sobre los atributos y características de las diferentes técnicas, transformaciones y la ubicación en base a un sistema de referencia. Del mismo modo, establecer relaciones entre estas formas, haciendo uso de un lenguaje geométrico ya determinado y representaciones simbólicas.
- c. Capacidad 3: Busca escoger, amoldar y mezclar o crear diferentes técnicas, procesos o medios para las elaboraciones de formas y de figuras geométricas, también proyectar rutas, medir distancias y superficies. De la misma manera, transformar y así luego convertir las figuras bidimensionales y tridimensionales.
- d. Capacidad 4: Es decir, argumentar y dar información sobre posibles vínculos que presenten los componentes y atributos de las figuras geométricas, con fundamentos de investigación, exploración y visualización. Como resultado, se justificará, validará o refutará, teniendo como base fundamental la experiencia, estudios, e incluso conocimientos acerca de las propiedades, haciendo uso del razonamiento que suele ser deductivo o inductivo.

Se ha tenido como definición de términos básicos:

- Aprendizaje: Mecanismo donde se obtienen aptitudes, destrezas, comportamientos, experiencias, razonamientos etc. (Zapata, 2015).
- Capacidad matemática: Se extienden a la capacidad de resolver cálculos numéricos desde las expectativas y experiencias de los alumnos, en momentos problemáticos de la vida real (Goñi, 2008).
- Competencia: Vienen a ser las capacidades de un individuo para mezclar ciertas habilidades con el fin de alcanzar una meta en particular en una establecida situación actuando de forma pertinente y con ética (Minedu, 2020).
- Geogebra: De acuerdo con Arteaga, Medina y Martínez (2019) es un software dinámico matemático que junta de forma interactiva a la geometría, álgebra y cálculo.
- Geometría: Viene a ser una rama o derivado de la matemática enfocada en estudiar las figuras en un espacio o plano, haciendo uso de sus medidas como perímetro, área, volumen (Moreno y Elizondo (2017).
- Matemática: Vienen a ser la ciencia enfocada en estructura, orden y patrones repetitivos enfocados en medir, contar y describir formas. Orientada en conocimiento de magnitudes, cantidades, cambios y espacio en el tiempo (Brito, 2016).
- Software: Vienen a ser todos los programas de aplicación, así como softwares operativos que ayudan a que la computadora pueda desenvolver actividades inteligentes enfocados a los componentes físicos o llamados hardware con instrucciones y datos mediante diversos programas (Fernández y Delayaut, 2016).
- Software educativo: Viene a ser la herramienta pedagógica que tiene como objetivo simplificar el mecanismo de enseñanza y aprendizaje, en otras palabras, es un proceso de cómputo en donde, a través de una plataforma digital, ayuda dentro del proceso, haciendo más simple la adquisición de conocimientos (Vidaurre y Vallejos, 2015).
- TIC: Estas son herramientas que permiten simplificar las enseñanzas y el aprendizaje, haciendo más grande los mecanismos de transmisión e intercambio de información beneficiando los procesos de generación del conocimiento (Chávez et al. 2016).

Sobre la hipótesis general, se estableció la siguiente:

**H<sub>1</sub>:** El uso del Geogebra mejora significativamente en el aprendizaje de geometría en los estudiantes de quinto año de educación secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz .

**H<sub>0</sub>:** El uso del Geogebra no mejora significativamente en el aprendizaje de geometría en los estudiantes de quinto año de educación secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz .

Con respecto a las hipótesis específicas, se tienen las siguientes:

- a. El uso del Geogebra mejora significativamente en la capacidad matemática: Modela objetos en base a las formas geométricas y sus transformaciones, en los estudiantes de quinto año de educación secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz.
- b. El uso del Geogebra mejora significativamente en la capacidad matemática: Comunica adecuadamente la comprensión en cuanto a las formas y relaciones geométricas, en los estudiantes de quinto año de educación secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz.
- c. El uso del Geogebra mejora significativamente en la capacidad matemática: Usa procedimientos y estrategias para medir y orientarse en el espacio, en los estudiantes de quinto año de educación secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz.
- d. El uso del Geogebra mejora significativamente en la capacidad matemática: Argumenta afirmaciones en cuanto a las relaciones geométricas, en los estudiantes de quinto año de educación secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz.

**Tabla 1***Matriz de operacionalización de variables*

<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Ítems</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Escala de medición</b>
Software Geogebra	Según Arteaga et al. (2019) sostiene que este software interactivo matemático, reúne diferentes materias de forma dinámica, tales como álgebra, geometría y cálculo. Además, este programa viene a ser un atenuante que el maestro pueda tener un instrumento didáctico que coopere en el mecanismo de educación con las especificaciones que el software sea accesible al ser usado, además, sea libre, que cuente con un mecanismo de instalación automático, simple y que sea aceptado en todos los ordenadores y plataformas.	El Geogebra se desarrollará mediante sesiones de clase, teniendo tres dimensiones para su operacionalización: planeación de la clase, desarrollo cooperativo de la clase, reflexión y evaluación de todo el proceso. Las sesiones de aprendizaje serán evaluadas mediante guías de observación.	Planeación de la clase  Desarrollo cooperativo de la clase  Reflexión y evaluación de todo el proceso	- Planeamiento de las sesiones de aprendizaje - Preparación de materiales y recursos  - Descripción de fundamentos teóricos. - Observación de forma sistemática.  - Discusión de resultados desarrollados en la clase - Toma de decisiones y asunción de compromisos	1, 2  3, 4  5, 6	Guía de observación	Nominal
Aprendizaje	Según Zapata (2015), el aprendizaje viene a ser un mecanismo de aspecto constructivo y aspecto no receptivo la misma se	Para la medición de la variable aprendizaje se empleará una prueba objetiva para el nivel de aprendizaje pre y	Capacidad 1:	▪ Se llega a establecer asociaciones entre los rasgos de objetos imaginarios y reales, representando mediante	1, 2	Prueba objetiva	Ordinal



---

genera en pequeños grupos de alumnos, también se toma en cuenta como proceso a través del cual se aprenden aptitudes, destrezas, comportamientos, experiencias y observaciones las mismas que pueden ser estudiadas de diferentes formas por lo que existen teorías de aprendizaje.

post test. La prueba objetiva será elaborada en relación a las capacidades de la competencia matemática: “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización”.

formas bidimensionales los elementos, perímetros, superficie, con formas tridimensionales (prisma recto y cilindros), el volumen y en cuanto a los elementos de los prismas en base rectangular.

- |              |  |      |
|--------------|--|------|
| Capacidad 2: | ▪ Expresa mediante dibujos y a través de imágenes la comprensión de cada una de las propiedades y de los elementos del triángulo, prisma, cuadrilátero y círculo.                                      | 3, 4 |
| Capacidad 3: | ▪ Expresa mediante gráficos la comprensión en cuanto al volumen, sobre el perímetro de los cuerpos sólidos y de las características que son medibles de los objetos.                                   | 5    |
| Capacidad 4: | ▪ Utiliza estrategias sobre cálculo, donde se reconoce los procedimientos y en cuanto a la visualización para la construcción de formas, construir giros en el plano para ejercer trazos y recorridos. | 6, 7 |

- 
- |  |       |
|--|-------|
| ▪ Utiliza diversas estrategias para elaborar diversos ángulos, midiendo la superficie (cm <sup>2</sup> , mt <sup>2</sup> ), longitud (cm) y llega a comparar áreas de las superficies, además, realiza mediciones para efectuar diversas conversiones de medidas.      | 8     |
| ▪ Realiza afirmaciones sobre las relaciones que se dan entre diversos objetos y de formas geométricas, además sobre el desarrollo de superficie de los objetos y formas geométricas, llegando a explicar figuras en el plano cartesiano basados en ejemplos concretos. | 9, 10 |
- 

*Nota.* Elaboración propia

## II. METODOLOGÍA

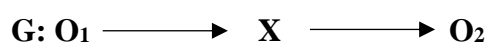
### 2.1. Objeto de estudio

La presente investigación según su finalidad es aplicada y de acuerdo a su carácter es experimental.

Para Ñaupas et al. (2014) la investigación suele ser aplicada cuando tiene por finalidad dar solución a una determinada problemática de un contexto real, utilizando el conocimiento científico y aplicando instrumentos longitudinales para el recojo de los datos. Además, según Atenea et al. (2018) los estudios que son experimentales se caracterizan porque interviene una o más variables independientes en condición de estímulos para generar efectos significativos en la variable dependiente.

El método que se empleó en la presente tesis fue el método hipotético-deductivo. De acuerdo a Gómez (2012) este método tiene como característica partir de lo racional y general hacia puntos particulares, donde se hace uso de planteamiento de hipótesis que mediante análisis estadístico serán contrastadas para derivar a conclusiones que respondan a los intereses del estudio.

Se ha utilizado el diseño investigativo pre experimental, donde se ejerce el manejo o manipulación del fenómeno de estudio, para derivar en un efecto significativo en la variable dependiente. A continuación el diseño de estudio tiene el siguiente esquema:



Donde:

G: Grupo experimental: alumnos del quinto grado de nivel secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz – 2021.

O<sub>1</sub>: Pre test

X: Uso del Geogebra

O<sub>2</sub>: Post test

La población para efectos del presente informe de tesis ha estado conformada por 28 estudiantes del quinto grado de nivel secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción de la ciudad de Huaraz .

**Tabla 2**

*Distribución de estudiantes del quinto grado de nivel secundaria*

	Cantidad de Docentes
Hombres	12
Mujeres	16
Total	28

*Nota.* Información extraída de la nómina de docentes

Con respecto a la muestra de estudio, según maya (2014) cuando el tamaño de la población es pequeña se habla de una población muestral, es decir, la muestra será igual que el tamaño de la población.

En tal sentido, la muestra la cual estuvo conformada por los 28 estudiantes del quinto grado de nivel secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción de Huaraz .

Criterios de inclusión: Estudiantes que cursan el quinto grado de nivel secundaria de la I.E. “Nuestra Señora de la Asunción”, Huaraz que cuentan con accesibilidad a la conexión por internet desde un computador, siendo un total de 28 alumnos.

El criterio heterogéneo para la selección de muestra debido a que sus componentes poseen diferenciadas características, las cuales son materia de estudio. Para ello se establecen criterios de exclusión y de inclusión, en función a los cuales se elaboran cuestionarios (instrumentos de recolección de datos) para medir la efectividad de la propuesta planteada (Chirinos, 2019).

Criterios de exclusión: Estudiantes que cursan el quinto grado de nivel secundaria de la institución objeto de estudio, que no cuentan con accesibilidad a la conexión por internet desde un computador.

En cuanto al muestreo, según Ñaupas et al. (2014) se aplica un muestreo no probabilístico y a la vez por conveniencia, dado que siguiendo el criterio de accesibilidad para la medición por medio de instrumentos, el total de la población es accesible a la evaluación.

## 2.2. Técnicas e instrumentos de recojo de datos

### Técnicas

En la tesis se ha utilizado la técnica llamada test de prueba la cual permite que se recopile data sobre el nivel en un antes y un después de la aplicación de un estímulo para genera efecto en la variable dependiente.

### Instrumentos

Se empleó el instrumento de la prueba objetiva o también conocida como prueba de conocimiento, siendo elaborada en base a cada una de las dimensiones que contempla la variable aprendizaje en geometría.

Dicho instrumento estuvo conformado por 10 ítems, teniendo dos puntos por puntaje al contestar la pregunta correctamente y en caso la respuesta sea incorrecta se le otorga cero puntos. A continuación se aprecia la escala para la calificación del aprendizaje de educación básica:

**Tabla 3**

*Escalas valorativas en la educación básica regular*

<b>Escala</b>	<b>Nivel</b>
De 0 a 10	“En inicio”
De 11 a 13	“En proceso”
De 14 a 17	“Logro alcanzado”
De 18 a 20	“Logro destacado”

*Nota.* Información obtenida del Minedu

### Validez

Se ha utilizado el juicio de tres expertos para la validez del instrumento del aprendizaje de geometría, donde tres profesionales magister han medido y valorado

evaluando la congruencia, coherencia, redacción y amplitud del contenido en cuanto a cada pregunta del instrumento con respecto a las dimensiones que permiten medir la competencia matemática.

### Confiabilidad

La confiabilidad del instrumento se hizo mediante la prueba objetiva en una muestra piloto de 28 estudiantes quinto grado de nivel secundaria de una institución de la ciudad de Huaraz, en la región Ancash. Luego se aplicó la prueba Kuder – Richardson (KR-20), mediante el cual se determinará un índice de confiabilidad de 0.77, siendo mayor a 0.7, lo que conllevó a que se afirma que el instrumento es adecuado para la aplicación en la población en estudio.

### **2.3. Análisis de información**

Habiéndose recopilado la data mediante el uso del instrumento de prueba objetiva sobre aprendizaje de geometría, se utilizó el programa Excel 2019 para que se ejecute el procesamiento y el análisis de información.

Con respecto al análisis descriptivo se construyen los gráficos de barra que permite describir el nivel en un antes y en un después de la variable dependiente.

Con el nivel inferencial, se ha contrastado las hipótesis en el programa SPSS Versión 25, asimismo, previamente se halló indicadores de sig. menores al 5% de error de estudio al utilizar la prueba de normalidad, lo que permitió que se afirme que los datos no se comportan como una distribución normal. Asimismo, se hizo de la prueba “T de Student” para medir la influencia significativa.

### **2.4. Aspectos éticos en investigación**

La tesis se ha elaborado tomando en cuenta la originalidad del informe, haciéndose uso de una declaración jurada que establece el respeto a la autenticidad. Asimismo, se tuvo previamente la autorización por parte de la dirección de la institución educativa donde se aplicó la tesis.

Además, la investigación responderá a los siguientes aspectos éticos

- La información citada responde a fuentes fidedignas y reales, respetando el derecho de autor y el citado adecuado a las normas APA 7ma Edición.
- Los resultados se comunicarán oportunamente, ajustándose siempre a la verdad.
- La propuesta de investigación permitirá ofrecer alternativas de solución a una problemática real.

### III. RESULTADOS

#### 4.1. Nivel aprendizaje en geometría de los estudiantes, antes y después del uso del Geogebra

**Tabla 3**

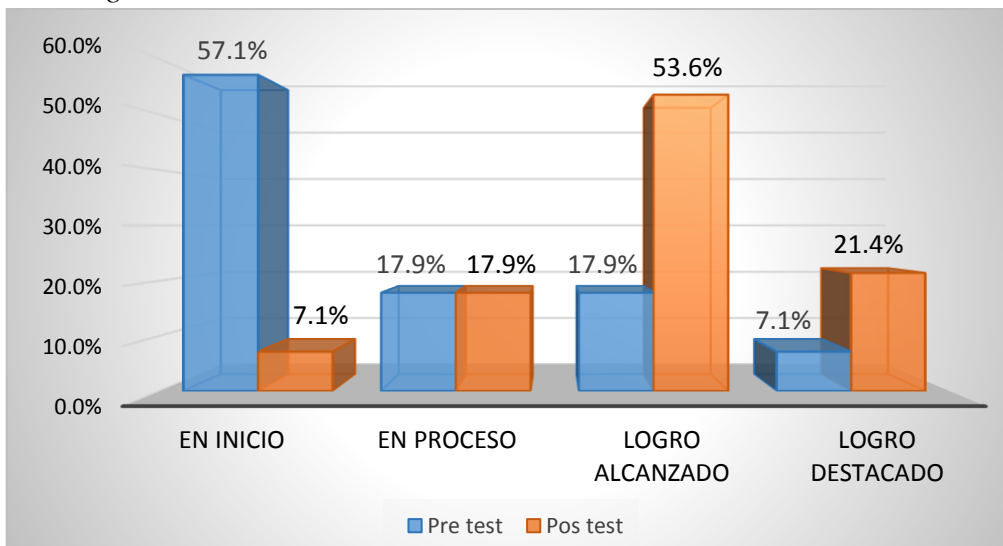
*Nivel aprendizaje en geometría de los estudiantes, antes y después del uso del Geogebra.*

Nivel	Escala	Pre test		Pos test	
		fi	%	fi	%
En inicio	[0 - 10]	16	57.1%	2	7.1%
En proceso	[11 - 13]	5	17.9%	5	17.9%
Logro alcanzado	[14- 17]	5	17.9%	15	53.6%
Logro destacado	[18 - 20]	2	7.1%	6	21.4%
<b>Total</b>		28	100.0%	28	100.0%

*Nota.* Resultados generados del procesamiento y análisis estadístico cuantitativo

**Figura 1**

*Nivel aprendizaje en geometría de los estudiantes, antes y después del uso del Geogebra.*



*Nota.* Resultados generados del procesamiento y análisis estadístico cuantitativo

Como se puede observar en la Tabla 4 y Figura 1, que el 57.1% de los estudiantes de quinto año de educación del nivel secundaria de la institución, alcanzaron un nivel en inicio de aprendizaje en geometría, seguido por 17.9% en nivel en proceso, 17.9% en logro



alcanzado y 7.1% en logro alcanzado; luego del uso del Geogebra se obtuvo que el 53.6% se ubica en el nivel en logro alcanzado, 21.4% en logro destacado, 17.9% en proceso y 7.1% en inicio.

#### 4.2. Nivel aprendizaje en la capacidad matemática en estudio

**Tabla 4**

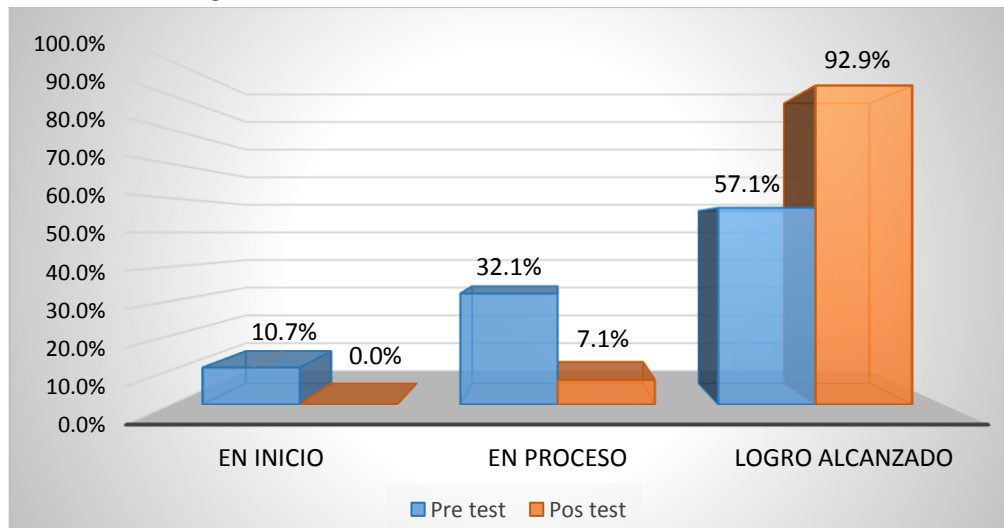
*Nivel aprendizaje en la competencia matemática en estudio, antes y después del uso del Geogebra*

Nivel	Escala	Pre test		Pos test	
		fi	%	fi	%
En inicio	[0 - 1]	3	10.7%	0	0.0%
En proceso	[2 - 3]	9	32.1%	2	7.1%
Logro alcanzado	[ 4 ]	16	57.1%	26	92.9%
<b>Total</b>		28	100.0%	28	100.0%

*Nota.* Resultados generados del procesamiento y análisis estadístico cuantitativo

**Figura 2**

*Nivel aprendizaje en la competencia matemática en estudio, antes y después del uso del Geogebra*



*Nota.* Resultados generados del procesamiento y análisis estadístico cuantitativo

Como se puede observar en la Tabla 5 y Figura 2, que el 57.1% de los estudiantes de quinto año de educación del nivel secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción Huaraz alcanzaron un nivel logro alcanzado en la competencia matemática en estudio,

seguido por 32.1% en nivel en proceso y 10.7% en inicio; luego del uso del Geogebra se obtuvo que el 92.9% se ubica en el nivel en logro alcanzado y 7.1% en proceso.

#### 4.3. Nivel aprendizaje en la capacidad matemática “Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas”, antes y después del uso del Geogebra

**Tabla 5**

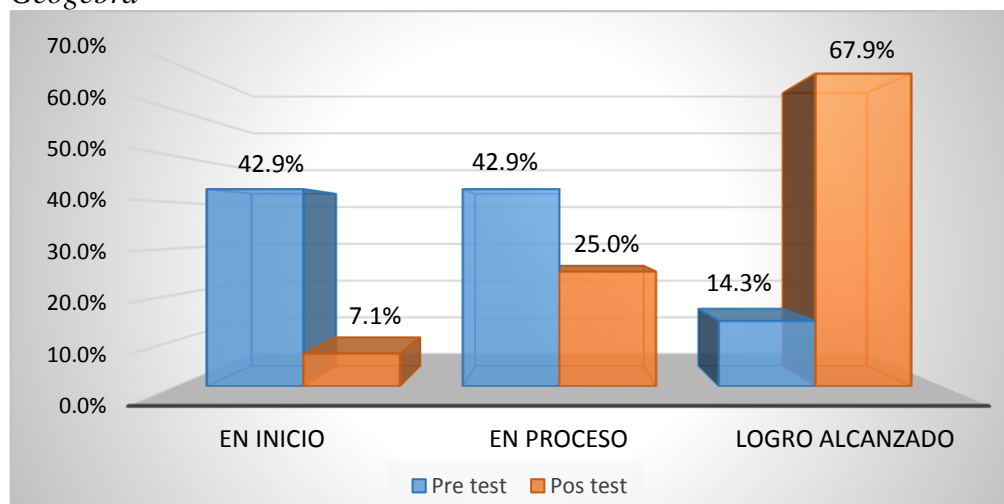
*Nivel aprendizaje en la capacidad matemática 1, antes y después del uso del Geogebra*

Nivel	Escala	Pre test		Pos test	
		fi	%	fi	%
En inicio	[0 - 2]	12	42.9%	2	7.1%
En proceso	[3 - 4]	12	42.9%	7	25.0%
Logro alcanzado	[5 - 6]	4	14.3%	19	67.9%
<b>Total</b>		28	100.0%	28	100.0%

*Nota.* Resultados generados del procesamiento y análisis estadístico cuantitativo

**Figura 3**

*Nivel aprendizaje en la capacidad matemática 1, antes y después del uso del Geogebra*



*Nota.* Resultados generados del procesamiento y análisis estadístico cuantitativo

Como se puede observar en la Tabla 6 y Figura 3, que el 42.9% de los estudiantes de quinto año de educación del nivel secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción Huaraz 2021 alcanzaron un nivel en proceso en la capacidad matemática 1, seguido por 42.9% en nivel en inicio y 14.3% en nivel logro alcanzado; luego del uso del Geogebra se

obtuvo que el 67.9% se ubica en el nivel en logro alcanzado, 25.0% en proceso y 7.1% en inicio.

#### 4.4. Nivel aprendizaje en la capacidad 2, antes y después del uso del Geogebra

**Tabla 6**

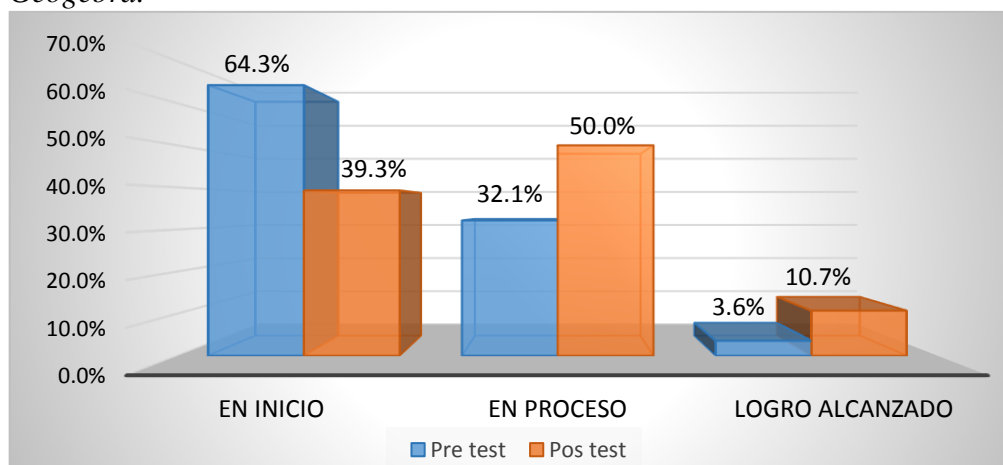
*Nivel aprendizaje en la capacidad matemática 2, antes y después del uso del Geogebra*

Nivel	Escala	Pre test		Pos test	
		fi	%	fi	%
En inicio	[0 - 2]	18	64.3%	11	39.3%
En proceso	[3 - 4]	9	32.1%	14	50.0%
Logro alcanzado	[5 - 6]	1	3.6%	3	10.7%
<b>Total</b>		28	100.0%	28	100.0%

*Nota.* Resultados generados del procesamiento y análisis estadístico cuantitativo

**Figura 4**

*Nivel aprendizaje en la capacidad matemática 2, antes y después del uso del Geogebra.*



*Nota.* Resultados obtenidos del análisis estadístico de la prueba objetiva

Como se puede observar en la Tabla 7 y Figura 4, que el 64.3% de los estudiantes de quinto año de educación del nivel secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción Huaraz 2021 alcanzaron un nivel en inicio en la capacidad matemática 2, seguido por 32.1% en nivel en proceso y 3.6% logro alcanzado; luego del uso del Geogebra se obtuvo que el 50.0% se ubica en el nivel en proceso, 39.3% en inicio y 10.7% en logro alcanzado.

#### 4.5. Nivel aprendizaje en la capacidad matemática 3, antes y después del uso del Geogebra

**Tabla 7**

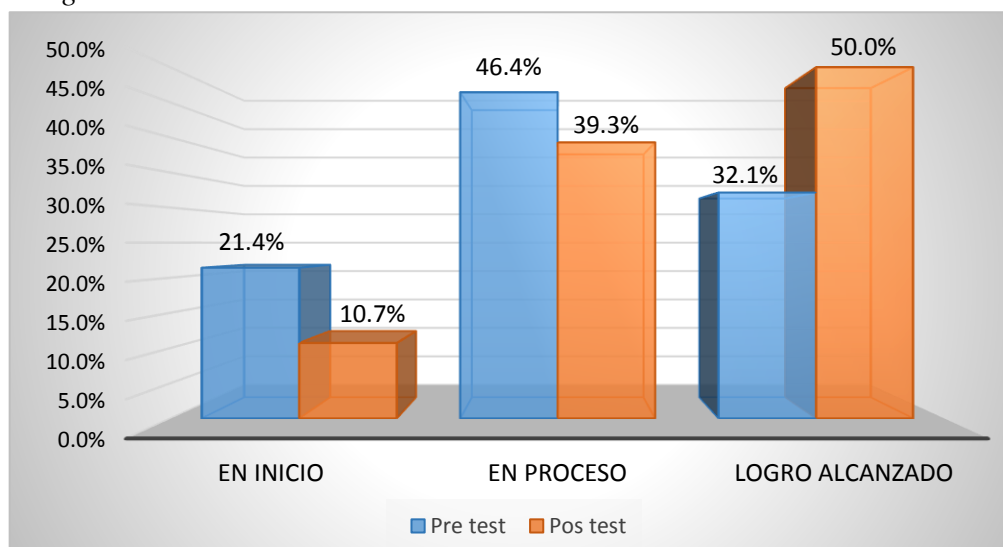
*Nivel aprendizaje en la capacidad matemática 3, antes y después del uso del Geogebra*

Nivel	Escala	Pre test		Pos test	
		fi	%	fi	%
En inicio	[0 - 1]	6	21.4%	3	10.7%
En proceso	[2 - 3]	13	46.4%	11	39.3%
Logro alcanzado	[ 4 ]	9	32.1%	14	50.0%
<b>Total</b>		28	100.0%	28	100.0%

*Nota.* Resultados generados del procesamiento y análisis estadístico cuantitativo

**Figura 5**

*Nivel aprendizaje en la capacidad matemática 3, antes y después del uso del Geogebra*



*Nota.* Resultados generados del procesamiento y análisis estadístico cuantitativo

Como se puede observar en la Tabla 8 y Figura 5, que el 46.4% de los estudiantes de quinto año de educación del nivel secundaria de la institución en estudio alcanzaron un nivel en proceso en la capacidad matemática 3, seguido por 32.1% en nivel logro alcanzado y 21.4% en inicio; luego del uso del Geogebra se obtuvo que el 50.0% se ubica en el nivel logro alcanzado, seguido por un 39.3% en proceso y 10.7% en inicio.

#### 4.6. Prueba de Normalidad de variables

La prueba de normalidad nos permite determinar la prueba estadística a utilizar para el contraste de las hipótesis, dado que el tamaño de la muestra de estudio es menor a 50, se utilizó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk.

**Tabla 8**

*Prueba de Normalidad de las variables*

	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
Pre test	0.151	28	0.100	0.936	28	0.089
Pos test	0.182	28	0.018	0.950	28	0.195

*Nota.* Resultados obtenidos del programa SPSS V. 25

Al realizar la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, se obtuvo valor de significancias mayores al 0.05, por lo tanto los datos de ambas variables se distribuyen normalmente. En tal sentido, se utilizó la prueba “T de Student” para determinar si existe diferencia significativa entre el pre test y pos test sobre el aprendizaje en geometría.

#### 4.7. Prueba de hipótesis general

H1: El uso del Geogebra mejora significativamente en el aprendizaje de geometría en los estudiantes de quinto año de educación del nivel secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz.

H0: El uso del Geogebra no mejora significativamente en el aprendizaje de geometría en los estudiantes de quinto año de educación del nivel secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz.

**Tabla 9***Prueba “T de Student” del contraste de hipótesis general*

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig.
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de confianza				
				Inf.	Sup.			
Pre test Pos test	-4.643	2.984	0.56394	-5.800	-3.486	-8.233	27	0.000

*Nota.* Resultados obtenidos del programa SPSS V. 25

Como se aprecia en la Tabla 10, al aplicar la prueba “T de Student” se halló un índice calculado ( $t = -8.233$ ) y de valor sig. estadístico ( $p = 0.000$ ) siendo inferior al 0.05 de error como parámetro cuantitativo de estudio, lo que permitió aceptar H1, es decir, el uso del Geogebra mejora significativamente en el aprendizaje de geometría en los estudiantes de quinto año de educación del nivel secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz .

#### 4.8. Prueba de hipótesis específica 1

H1: El uso del Geogebra mejora significativamente en la capacidad matemática: Modela objetos en base a las formas geométricas y sus transformaciones, en los estudiantes de quinto año de educación del nivel secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz .

H0: El uso del Geogebra no mejora significativamente en la capacidad matemática: Modela objetos en base a las formas geométricas y sus transformaciones, en los estudiantes de quinto año de educación del nivel secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz.

**Tabla 10***Prueba “T de Student” del contraste de hipótesis específica 1*

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig.
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de confianza				
				Inf.	Sup.			
Dim 1 Pre test - Dim 1 Pos test	-0.929	1.152	0.21778	-1.375	-0.482	-4.264	27	0.000

*Nota.* Resultados obtenidos del programa SPSS V. 25

Como se aprecia en la Tabla 11, al aplicar la prueba “T de Student” se halló un índice calculado ( $t = -4.264$ ) y de valor sig. estadístico ( $p = 0.000$ ) siendo inferior al 0.05 de error como parámetro cuantitativo de estudio, lo que permitió aceptar H1, es decir, el uso del Geogebra mejora significativamente en la capacidad matemática: Modela objetos en base a las formas geométricas y sus transformaciones, en los estudiantes de quinto año de educación del nivel secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz.

#### 4.9. Prueba de hipótesis específica 2

H1: El uso del Geogebra mejora significativamente en la capacidad matemática: Comunica adecuadamente la comprensión en cuanto a las formas y relaciones geométricas, en los estudiantes de quinto año de educación del nivel secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz .

H0: El uso del Geogebra no mejora significativamente en la capacidad matemática: Comunica adecuadamente la comprensión en cuanto a las formas y relaciones geométricas, en los estudiantes de quinto año de educación del nivel secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz.

**Tabla 11***Prueba “T de Student” del contraste de hipótesis específica 2*

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig.
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de confianza				
				Inf.	Sup.			

Dim 2 Pre test -	-2.071	1.923	0.36344	-2.817	-1.326	-5.700	27	0.000
Dim 2 Pos test								

*Nota.* Resultados obtenidos del programa SPSS V. 25

Como se aprecia en la Tabla 12, al aplicar la prueba “T de Student” se halló un índice calculado ( $t = -5.700$ ) y de valor sig. estadístico ( $p = 0.000$ ) siendo inferior al 0.05 de error como parámetro cuantitativo de estudio, lo que permitió aceptar H1, es decir, el uso del Geogebra mejora significativamente en la capacidad matemática: Comunica adecuadamente la comprensión en cuanto a las formas y relaciones geométricas, en los estudiantes de quinto año de educación del nivel secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz.

#### 4.10. Prueba de hipótesis específica 3

H1: El uso del Geogebra mejora significativamente en la capacidad matemática: Usa procedimientos y estrategias para medir y orientarse en el espacio, en los estudiantes de quinto año de educación del nivel secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz .

H0: El uso del Geogebra no mejora significativamente en la capacidad matemática: Usa procedimientos y estrategias para medir y orientarse en el espacio, en los estudiantes de quinto año de educación del nivel secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz .

**Tabla 12**  
*Prueba “T de Student” del contraste de hipótesis específica 3*

	Diferencias emparejadas				t	gl	Sig.
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de confianza Inf. Sup.			
Dim 3 Pre test -	-1.071	1.676	0.31677	-1.721 -0.421	-3.382	27	0.002
Dim 3 Pos test							

*Nota.* Resultados obtenidos del programa SPSS V. 25

Como se aprecia en la Tabla 13, al aplicar la prueba “T de Student” se halló un índice calculado ( $t = -3.382$ ) y de valor sig. estadístico ( $p = 0.000$ ) siendo inferior al 0.05 de error como parámetro cuantitativo de estudio, lo que permitió aceptar H1, es decir, el uso del



Geogebra mejora significativamente en la capacidad matemática: Usa procedimientos y estrategias para medir y orientarse en el espacio, en los estudiantes de quinto año de educación del nivel secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz .

#### 4.11. Prueba de hipótesis específica 4

H1: El uso del Geogebra mejora significativamente en la capacidad matemática: Argumenta afirmaciones en cuanto a las relaciones geométricas, en los estudiantes de quinto año de educación del nivel secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz .

H0: El uso del Geogebra no mejora significativamente en la capacidad matemática: Argumenta afirmaciones en cuanto a las relaciones geométricas, en los estudiantes de quinto año de educación del nivel secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz .

**Tabla 13**

*Prueba “T de Student” del contraste de hipótesis específica 4*

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig.
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de confianza				
				Inf.	Sup.			
Dim 4 Pre test - Dim 4 Pos test	-0.571	1.425	0.26937	-1.124	-0.019	-2.121	27	0.043

*Nota.* Resultados obtenidos del programa SPSS V. 25

Como se aprecia en la Tabla 14, al aplicar la prueba “T de Student” se halló un índice calculado ( $t = -2.121$ ) y de valor sig. estadístico ( $p = 0.000$ ) siendo inferior al 0.05 de error como parámetro cuantitativo de estudio, lo que permitió aceptar H1, es decir, el uso del Geogebra mejora significativamente en la capacidad matemática: Argumenta afirmaciones en cuanto a las relaciones geométricas, en los estudiantes de quinto año de educación del nivel secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz .

## IV. DISCUSIÓN

Para el objetivo general sobre determinar en qué medida el uso del Geogebra mejora el aprendizaje de geometría en los estudiantes de quinto año de educación secundaria de la I.E. Señora de la Asunción, Huaraz 2021. Para lo cual se aplicó una prueba objetiva de 10 ítems tanto antes como después de la ejecución de cada una de las sesiones educativas sobre Geogebra en 28 estudiantes, obteniendo por resultado al aplicar la prueba “T de Student” un coef. hallado en el procesamiento de ( $t = -8.233$ ) y como significancia de la prueba ( $p = 0.000$ ), lo que permitió afirmar que realizando la aplicación del Geogebra como software mejora significativamente en el aprendizaje de geometría.

Dichos resultados expuestos en el párrafo anterior, tienen semejanza a la tesis realizada por Paja y Huaracha (2019) donde se aplicó una prueba objetiva como instrumento en una muestra conformada por 35 estudiantes, al aplicar una prueba “t de Student” obteniéndose un valor ( $t = -11.49$ ) y de significancia de prueba ( $p = 0.003$ ), lo que dio lugar a que se concluya que la aplicación del Geogebra influye fuertemente en el aprendizaje de geometría.

Con respecto al objetivo específico 1, sobre determinar en qué medida el uso del Geogebra mejora la capacidad matemática “Modela objetos en base a las formas geométricas y sus transformaciones”, en los estudiantes de quinto año de educación secundaria de la I.E. Señora de la Asunción, Huaraz 2021. Para lo cual se aplicó una prueba objetiva de 10 ítems tanto antes como después de la ejecución de cada una de las sesiones educativas sobre Geogebra en 28 estudiantes, obteniendo por resultado al aplicar la prueba “T de Student” un coef. hallado en el procesamiento de ( $t = -4.264$ ) y como significancia de la prueba ( $p = 0.000$ ), lo que permitió afirmar el uso del Geogebra mejora significativamente en la capacidad matemática mencionada líneas arriba en los estudiantes.

Dichos resultados expuestos en el párrafo anterior, tiene similitud a la tesis realizada por Florecin (2017) donde se aplicó una prueba objetiva como instrumento en una muestra conformada por 72 estudiantes, al aplicar la prueba “U de Mann-Whitney” obteniendo un valor ( $Z = -7.579$ ) y con significancia ( $p = 0.0000$ ), lo que dio lugar a la conclusión que la

aplicación del Geogebra influye de manera significativa en el aprendizaje matemático en los estudiantes.

En cuanto al objetivo específico 2, sobre determinar en qué medida el uso del Geogebra mejora la capacidad matemática: Comunica adecuadamente la comprensión en cuanto a las formas y relaciones geométricas, en los estudiantes de quinto año de educación secundaria de la I.E. Señora de la Asunción, Huaraz. Para lo cual se aplicó una prueba objetiva de 10 ítems tanto antes como después de la ejecución de cada una de las sesiones educativas sobre Geogebra en 28 estudiantes, obteniendo por resultado al aplicar la prueba “T de Student” un coef. hallado en el procesamiento de ( $t = -5.700$ ) y como significancia de la prueba ( $p = 0.000$ ), lo que permitió afirmar el uso del Geogebra mejora significativamente en la capacidad matemática mencionada líneas arriba en los estudiantes.

Dichos resultados expuestos en el párrafo anterior, tiene similitud a la tesis realizada por Salazar, Montesinos y Montes (2017) donde se aplicó una prueba objetiva como instrumento en una muestra conformada por 29 estudiantes, al aplicar la prueba Wilcoxon obteniendo un estadístico de prueba ( $Z = -4.507$ ) y como significancia de prueba ( $p = 0.000$ ), llegando a la conclusión que la implementación del software educativo Geogebra influye significativamente en el aprendizaje matemático en geometría de los alumnos.

Para el objetivo específico 3, sobre determinar en qué medida el uso del Geogebra mejora la capacidad matemática: Usa procedimientos y estrategias para medir y orientarse en el espacio, en los estudiantes de quinto año de educación secundaria de la I.E. Señora de la Asunción, Huaraz 2021. Para lo cual se aplicó una prueba objetiva de 10 ítems tanto antes como después de la ejecución de cada una de las sesiones educativas sobre Geogebra en 28 estudiantes, obteniendo por resultado al aplicar la prueba “T de Student” un coef. hallado en el procesamiento de ( $t = -3.382$ ) y como significancia de la prueba ( $p = 0.000$ ), lo que permitió afirmar el uso del Geogebra mejora significativamente en la capacidad matemática mencionada líneas arriba en los estudiantes.

Dichos resultados expuestos en el párrafo anterior, tienen semejanza a la tesis realizada por Monzón (2020) donde se aplicó una prueba objetiva como instrumento en una muestra conformada por 30 estudiantes, al aplicar una prueba “Wilcoxon” obteniéndose un

coef. hallado en el procesamiento de ( $Z = -2.110$ ) y de significancia de prueba ( $p = 0.035$ ), lo que dio lugar a que se concluya que el uso del Geogebra influye de manera significativa en el aprendizaje matemático de los estudiantes.

Con respecto al objetivo específico 4, sobre determinar en qué medida el uso del Geogebra mejora la capacidad matemática: Argumenta afirmaciones en cuanto a las relaciones geométricas, en los estudiantes de quinto año de educación secundaria de la I.E. Señora de la Asunción, Huaraz 2021. Para lo cual se aplicó una prueba objetiva de 10 ítems tanto antes como después de la ejecución de cada una de las sesiones educativas sobre Geogebra en 28 estudiantes, obteniendo por resultado al aplicar la prueba “T de Student” un coef. hallado en el procesamiento de ( $t = -2.121$ ) y como significancia de la prueba ( $p = 0.000$ ), lo que permitió afirmar el uso del Geogebra mejora significativamente en la capacidad matemática mencionada líneas arriba en los estudiantes.

Dichos resultados expuestos en el párrafo anterior, tienen semejanza a la tesis realizada por González (2019) donde se aplicó una prueba objetiva como instrumento en una muestra conformada por 45 estudiantes, al aplicar una prueba “T de Student” obteniéndose un coef. hallado en el procesamiento de ( $t = -9.416$ ) y de significancia de prueba ( $p = 0.017$ ), lo que dio lugar a que se concluya que la implementación del programa Geogebra fue un acierto, dado que si mejoró el pensamiento geométrico-métrico en los alumnos.

## V. CONCLUSIONES

El uso del Geogebra mejora significativamente en el aprendizaje de geometría en los estudiantes de quinto año de educación secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz – 2021, dado que se obtuvo un valor calculado de ( $t = -8.233$ ) y sig. de prueba ( $p = 0.000$ ). En tal sentido, se demostró que mediante el Geogebra se incrementa el aprendizaje del área de geometría en el alumnado en estudio.

El uso del Geogebra mejora significativamente en la capacidad matemática: Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones, en los estudiantes de quinto año de educación secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz, dado que se obtuvo un valor calculado de ( $t = -4.264$ ) y sig. de prueba ( $p = 0.000$ ). En tal sentido, se demostró que mediante el Geogebra se incrementa el aprendizaje en la capacidad mencionada líneas arriba.

El uso del Geogebra mejora significativamente en la capacidad matemática: Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, en los estudiantes de quinto año de educación secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz, dado que se obtuvo un valor calculado de ( $t = -5.700$ ) y sig. de prueba ( $p = 0.000$ ). En tal sentido, se demostró que mediante el Geogebra se incrementa el aprendizaje en la capacidad mencionada líneas arriba.

El uso del Geogebra mejora significativamente en la capacidad matemática: Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio, en los estudiantes de quinto año de educación secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz, dado que se obtuvo un valor calculado de ( $t = -3.382$ ) y sig. de prueba ( $p = 0.000$ ). En tal sentido, se demostró que mediante el Geogebra se incrementa el aprendizaje en la capacidad mencionada líneas arriba.

El uso del Geogebra mejora significativamente en la capacidad matemática: Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas, en los estudiantes de quinto año de educación secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz, dado que se obtuvo

un valor calculado de ( $t = -2.121$ ) y sig. de prueba ( $p = 0.000$ ). En tal sentido, se demostró que mediante el Geogebra se incrementa el aprendizaje en la capacidad mencionada líneas arriba.

## VI. RECOMENDACIONES

- a. Al director, se le recomienda fomentar en los docentes el uso del Geogebra, donde el alumno no se limitará en realizar gráficos de ecuaciones, mediante este software educativo podrá plantearse soluciones de problemas. Asimismo, genera en el estudiante una mejor visión para el aprendizaje, no limitándolo en mecanismos calculistas.
- b. Al director, se le recomienda realizar capacitaciones a los docentes donde se motive a innovar y cambiar la enseñanza tradicional de la matemática con el empleo didáctico de las TIC adecuando las programaciones, unidades didácticas y sesiones de clase para ser más atractivos o motivacionales al estudiante y puedan mejorar el aprendizaje en la matemática.
- c. Al director, se le recomienda que se gestione el equipamiento del centro de cómputo, donde se puedan utilizar programas educativos libres como el Geogebra, los cuales permitan mejorar las capacidades matemática.
- d. A los docentes, se les recomienda crear conciencia pedagógica a sus colegas sobre el uso del Geogebra y en general de las TIC, dado que aplicados en el aula posibilita implementar una visión constructivista en la enseñanza de la matemática.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arévalo, M., García, M. y Hernández, C. (2019). Competencias TIC de los docentes de matemáticas en el marco del modelo TPACK: valoración desde la perspectiva de los estudiantes. *Civilizar Ciencias Sociales y Humanas*, 19(36), 78-93. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/1002/100264122009/html/index.html>
- Arteaga, E., Medina, J. y Martínez. (2019). El Geogebra: una herramienta tecnológica para aprender Matemática en la Secundaria Básica haciendo matemática. *Revista Conrado*, 15(70), 102-108. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442019000500102](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000500102)
- Atenea, A., García, L., León, I., Gil, B. y Rios, L. (2018). *Investigación de enfoque experimental*. Universidad Autónoma de México. <https://es.scribd.com/document/125678049/Metodo-de-investigacion-de-enfoque-experimental>
- Battista, M. (2008). *Representaciones y objetos cognitivos en la geometría escolar moderna*. Narcea Ediciones.
- Brito, D. (2016). Matemática como ciencia del saber. *Revista Saber*, 9(14), 78-91. <https://www.redalyc.org/pdf/4277/427746276001.pdf>
- Cabero, J. y Llorente, M. d. (2015). Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC): escenarios formativos y teorías del aprendizaje. *Revista Lasallista de investigación*, 12(2), 186-193. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=69542291019>
- Cacheiro, M. (2018). *Educación y tecnología: estrategias didácticas para la integración de las TIC*. Universidad Nacional de Educación a Distancia. <https://books.google.com.pe/books?id=KG5aDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=aprendizaje+con+tecnologia+docente&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwixtIjWvvHqAhW7ILkGHbjqDq4Q6AEwBnoECAkQAg#v=onepage&q=aprendizaje%20con%20tecnologia%20docente&f=false>
- Calderón, C. (2016). *Aplicación del programa Geogebra en el aprendizaje de funciones y ecuaciones lineales en la Unidad Educativa Antonio José de Sucre*. Universidad Tecnológica Equinoccial. [http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/17717/1/67988\\_1.pdf](http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/17717/1/67988_1.pdf)



- Camargo, L. y Acosta, M. (2012). La geometría, su enseñanza y su aprendizaje. *Tecné, Espisteme y Didaxis*(32), 4-8.  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-38142012000200001](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-38142012000200001)
- Chaves, A. (2001). Implicaciones educativas de la teoría sociocultural. *Revista Educación: revista de la Universidad de Costa Rica*, 59-65.  
<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/educacion/article/view/3581/3490>
- Chirinos, C. (2019). Modelo de gestión sistémica para mejorar la calidad docente en la carrera de ingeniería de sistemas en una universidad pública de Lambayeque [Tesis de Doctorado, Universidad César Vallejo, Perú]. Repositorio Digital Institucional.  
<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/38539>
- Colina, L. (2008). Las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje en la educación a distancia. *Revista Laurus*, 14(28), 295-314.  
<https://www.redalyc.org/pdf/761/76111716015.pdf>
- Departamento de Educación de España. (2017). *Competencia matemática*. Departamento de educación, universidades y de Investigación.  
[https://www.euskadi.eus/contenidos/documentacion/inn\\_doc\\_comp\\_basicas/es\\_def/adjuntos/competencias/300011c\\_Pub\\_BN\\_Competencia\\_Mate\\_ESO\\_c.pdf](https://www.euskadi.eus/contenidos/documentacion/inn_doc_comp_basicas/es_def/adjuntos/competencias/300011c_Pub_BN_Competencia_Mate_ESO_c.pdf)
- Diario La República. (03 de Diciembre de 2019). Prueba Pisa: Perú se ubica en el puesto 64 y sube puntaje en lectura, matemática y ciencia.  
<https://larepublica.pe/sociedad/2019/12/03/prueba-pisa-peru-se-ubica-en-el-puesto-64-y-sube-puntaje-en-lectura-matematica-y-ciencia-minedu-educacion/?ref=lre>
- Díaz, L., Rodríguez, J. y Lingán, S. (2018). Enseñanza de la geometría con el software GeoGebra en estudiantes secundarios de una institución educativa en Lima. *Propósitos y Representaciones*, 6(2), 217-234.  
[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2307-79992018000200005&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2307-79992018000200005&lng=es&nrm=iso)
- Domínguez, A. y Romero, E. (2016). *Influencia del uso de la regla y el compas en el aprendizaje de la geometría en los alumnos del segundo grado de educación*

*secundaria de la Institución Educativa Señora de la Soledad – Huaraz.* Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo.  
<http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/1286/TESIS%20365%202014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Fernández, R. y Delavaut, M. (2016). *Educación y Tecnología: un binomio excepcional.* Grupo Editor K.

[https://books.google.com.pe/books?id=YwxBnoQeRp4C&pg=PA89&dq=software+educativo&hl=es419&sa=X&ved=2ahUKEwiH\\_MSrlvHqAhXbHbkGHfqLAHkQ6AEwBH0ECAMQAg#v=onepage&q=software%20educativo&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=YwxBnoQeRp4C&pg=PA89&dq=software+educativo&hl=es419&sa=X&ved=2ahUKEwiH_MSrlvHqAhXbHbkGHfqLAHkQ6AEwBH0ECAMQAg#v=onepage&q=software%20educativo&f=false)

Florencin, M. (2017). *Efectos del programa informático Geogebra en el aprendizaje de programación lineal en estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución Educativa Manuel Gonzales Prada, Huayacán, Vitarte, 2016.* Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.  
<https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/1350/TM%20CE-Du%203183%20F1%20-%20Florencin%20Alvarado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

García, M., Cortés, J. y Rodríguez, F. (2020). “Aprender matemáticas es resolver problemas”: creencias de estudiantes de bachillerato acerca de las matemáticas. *Revista de investigación educativa de la REDIECH*, 11, 1-17.  
<https://www.redalyc.org/jatsRepo/5216/521662150011/521662150011.pdf>

Gomez, S. (2012). *Metodología de la investigación.* Red Tercer Milenio S.C.

González, G. (2019). *Aplicación del software Geogebra para fortalecer los procesos del pensamiento geométrico-métrico, en estudiantes del grado noveno del colegio Bilingüe Reino Unido, de la ciudad de Bogotá, Colombia.* Universidad Nacional Abierta y a Distancia.  
<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/30151/gagonzalezor.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Goñi, J. (2008). *El desarrollo de la competencia matemática.* Editorial GRAO.  
[https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=ljmyqWC5jYEC&oi=fnd&pg=PA77&dq=Zabala+2008+competencias+matem%C3%A1ticas&ots=G-vkNOSB5W&sig=HOXqb9dpHUhsj6A\\_dUqOJosvXB8#v=onepage&q=Zabala%202008%20competencias%20matem%C3%A1ticas&f=false](https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=ljmyqWC5jYEC&oi=fnd&pg=PA77&dq=Zabala+2008+competencias+matem%C3%A1ticas&ots=G-vkNOSB5W&sig=HOXqb9dpHUhsj6A_dUqOJosvXB8#v=onepage&q=Zabala%202008%20competencias%20matem%C3%A1ticas&f=false)

- Hernandez, C., Fernández, J. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México D.F., México: Mc Graw Hill Education.
- Hernández, S. (2008). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicados en el proceso de aprendizaje. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 5(2), 26-35. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78011201008>
- Ilbay, J. y Pulig, Y. (2017). *Aplicación del software Geogebra en el aprendizaje de triángulos con los estudiantes de noveno año de educación básica de la Unidad Educativa Camilo Gallegos Toledo, periodo lectivo 2016-2017*. Universidad Nacional de Chimborazo. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/4135/1/UNACH-FCEHT-TG-C.EXAC-2017-000028.pdf>
- León, A., Ospina, L. y Ruiz, R. (2012). Tipos de aprendizaje promovidos por los profesores de matemática y ciencias naturales del sector oficial del departamento del Quindío. *Revista Científica Guillermo de Ockham*, 10(2), 49-63. <https://www.redalyc.org/pdf/1053/105325282005.pdf>
- Maya, E. (2014). *Métodos y técnicas de investigación*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Minedu. (2016). Currículo Nacional de la Educación Básica. Ministerio de Educación. <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-de-la-educacion-basica.pdf>
- Monzón, E. (2020). *La influencia del uso del software Geogebra en el logro del aprendizaje por competencias de matemática I en los estudiantes de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo – 2019*. Univerisdad de San Martín de Porres. <https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/6818/monz%C3%B3nEb.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Moreno, H. (2016). Incorporación de las TIC en las prácticas educativas: el caso de las herramientas, recursos, servicios y aplicaciones digitales de Internet para la mejora de los procesos de aprendizaje escolar. *Revista Reencuentro*(72), 71-92. <https://www.redalyc.org/pdf/340/34051292006.pdf>

- Muguercia, A., Luna, Y., Benito, V. y De La Torre, G. (2017). Software educativo didáctico para el aprendizaje de la asignatura informática. *Revista Medisan*, 21(08), 1094-2001. <https://www.redalyc.org/pdf/3684/368452101015.pdf>
- Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E. y Villagómez, A. (2014). *Metodología de la investigación* (Libro en físico ed.). Bogotá: Ediciones de la U.
- Ovalles, L. (2014). Conectivismo: Un nuevo paradigma en la educación actual. 72-79. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4966244>
- Pabón, J., Nieto, Z. y Gómez, C. (2015). Modelación matemática y GEOGEBRA en el desarrollo de competencias en jóvenes investigadores. *Revista Logos, Ciencia & Tecnología*, 7(1), 65-70. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=517751487008>
- Paja, M. y Huaracha, J. (2019). *El software Geogebra para el aprendizaje de la geometría en los estudiantes del tercer grado de educación secundaria de la Institución Educativa Secundaria Agroindustrial Pomaoca, provincia de Moho, Puno – 2017*. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/9267/EDpaapme.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rodríguez, V. (2019). *Aplicación de software Geogebra y el aprendizaje del álgebra en estudiantes de quinto de secundaria*. Universidad de San Martín de Porres. [https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/4717/rodr%C3%A9guez\\_sve.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/4717/rodr%C3%A9guez_sve.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Salas, R. (2018). Uso del servicio en la nube GeoGebra durante el proceso enseñanza-aprendizaje sobre las matemáticas. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 8(16), 23-52. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-74672018000100023](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-74672018000100023)
- Salazar, C., Montesinos, L. y Montes, E. (2017). *Influencia del programa aplicativo Geogebra en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes del 4° grado de secundaria de la I.E. San Cristobal – Paria 2017*. Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo.

[http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/3261/T033\\_4038163\\_5\\_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/3261/T033_4038163_5_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Sánchez, G. (2013). *Uso de la tecnología en el aula*. Pa Libro Ediciones. [https://books.google.com.pe/books?id=seH9MV1\\_F\\_8C&pg=PT32&dq=La+Tecnolog%C3%ADa+y+los+docentes&hl=es419&sa=X&ved=2ahUKEwjQybbFh\\_HqAhVdI7kGHbxsBB44ChDoATAAegQIBhAC#v=onepage&q=La%20Tecnolog%C3%ADa%20y%20los%20docentes&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=seH9MV1_F_8C&pg=PT32&dq=La+Tecnolog%C3%ADa+y+los+docentes&hl=es419&sa=X&ved=2ahUKEwjQybbFh_HqAhVdI7kGHbxsBB44ChDoATAAegQIBhAC#v=onepage&q=La%20Tecnolog%C3%ADa%20y%20los%20docentes&f=false)

Tamayo, E. (2013). Implicaciones didácticas de Geogebra sobre el aprendizaje significativo de los tipos de funciones en estudiantes de secundaria. *Revista Apertura*, 5(2), 58-69. <https://www.redalyc.org/pdf/688/68830444006.pdf>

Torrenteras, J. (2012). Las teorías de aprendizaje y la formación de herramientas técnicas. *Revista de Educación a Distancia*(34), 1-16. <https://www.redalyc.org/pdf/547/54724753006.pdf>

Vidaurre, W. y Vallejos, L. (2015). Software educativo para lograr aprendizajes significativos en el área de matemática. *Revista de investigación y cultura UCV-HACER*, 4(2), 38-45. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=521751974005>

Zapata, M. (2015). Teorías y modelos sobre el aprendizaje en entornos conectados y ubicuos. Bases para un nuevo modelo teórico a partir de una visión crítica del “conectivismo”. *Education in the Knowledge Society*, 16(1), 69-102. <https://www.redalyc.org/pdf/5355/535554757006.pdf>

## APÉNDICES Y ANEXOS

### Anexo 1: Instrumentos de medición

#### Prueba objetiva Tipo – Pre Test y Post Test

##### Datos informativos:

Estudiante: \_\_\_\_\_

5 Año – Secundaria

Fecha: \_\_\_\_\_

Estimado estudiante, esta prueba tiene como finalidad recoger información valiosa como parte de un estudio de investigación que busca mejorar los aprendizajes de los estudiantes en GEOMETRÍA; por tal motivo te pido que resuelvas la presente prueba sin temor alguno. Los resultados obtenidos no afectarán tus calificaciones. ¡**Muchas gracias por tu valiosa participación!**

#### Ejercicio 1

Calcula el volumen, en centímetros cúbicos, de una habitación que tiene **5** m de largo, **4** m de ancho y **2.5** m de alto.

- a) 20 m<sup>3</sup>      b) 50 m<sup>3</sup>      c) 40 m<sup>3</sup>      d) N.A

#### Ejercicio 2

Una piscina tiene **8** m de largo, **6** m de ancho y **1.5** m de profundidad. Se pinta la piscina a razón de **6** Soles el metro cuadrado.

1. Cuánto costará pintarla.
2. Cuántos litros de agua serán necesarios para llenarla.

- a) S/.450; 70000 litros    b) S/.640; 80000 litros                      c) S/.540; 72000 litros d)  
N.A

#### Ejercicio 3

En un almacén de dimensiones **5** m de largo, **3** m de ancho y **2** m de alto queremos almacenar cajas de dimensiones **10** dm de largo, **6** dm de ancho y **4** dm de alto. ¿Cuántas cajas podremos almacenar?

- a) 125 cajas b) 200 cajas c) 175 cajas d) N.A

#### Ejercicio 4

Determina el área total de un tetraedro, un octaedro y un icosaedro de 5 cm de arista.

- a) 500 cm<sup>2</sup> b) 300.50 cm<sup>2</sup> c) 216.50 cm<sup>2</sup> d) N.A

#### Ejercicio 5

Calcula la altura de un prisma que tiene como área de la base 12 dm<sup>2</sup> y 48 l de capacidad.

- a) 2 dm b) 6 dm c) 4 dm d) N.A

#### Ejercicio 6

Calcula la cantidad de hojalata que se necesitará para hacer 10 botes de forma cilíndrica de 10 cm de diámetro y 20 cm de altura.

- a) 7853.98 cm<sup>2</sup> b) 8753.98 cm<sup>2</sup> c) 6853.98 cm<sup>2</sup> d) N.A

#### Ejercicio 7

Un cilindro tiene por altura la misma longitud que la circunferencia de la base. Y la altura mide 125.66 cm. Calcular:

1. El área total.
  2. El volumen.
- a) 81304.22 cm<sup>2</sup>;157909.38cm<sup>3</sup>  
b) 18304.22 cm<sup>2</sup>;157909.38cm<sup>3</sup>  
c) 78304.22 cm<sup>2</sup>;157909.38cm<sup>3</sup>  
d) N.A

#### Ejercicio 8

En una probeta de 6 cm de radio se echan cuatro cubitos de hielo de 4 cm de arista. ¿A qué altura llegará el agua cuando se derritan?

- a) 6.26 cm b) 5.26 cm c) 2.26 cm d) N.A

#### Ejercicio 9

La cúpula de una catedral tiene forma semiesférica, de radio 50 m. Si restaurarla tiene un coste de 300 soles el m<sup>2</sup>, ¿A cuánto ascenderá el presupuesto de la restauración?

- a) 6 780 000 soles b) 5 000 000 soles c) 4 71 2400 soles d) N.A

**Ejercicio 10**

¿Cuántas losetas cuadradas de **20** cm de lado se necesitan para recubrir las caras de una piscina de **10** m de largo por **6** m de ancho y de m de profundidad?

- a) 3900 losetas b) 4900 losetas c) 4712 losetas d) N.A



## Anexo 2: Ficha técnica

<b>Nombre</b>	Prueba objetiva sobre el aprendizaje en geometría																
<b>Objetivo</b>	Evaluar el nivel de aprendizaje en geometría de los estudiantes del quinto grado de nivel secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz .																
<b>Autor</b>	Adaptado por Br. Jenny Carol Pineda Sánchez																
<b>Administración</b>	Individual																
<b>Duración</b>	60 min																
<b>Sujetos de aplicación</b>	Estudiantes del quinto grado de nivel secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz .																
<b>Validez y confiabilidad</b>	La validez se realizará tomando en cuenta el criterio de tres expertos. Con respecto a la confiabilidad se realizará mediante la prueba estadística de Kuder – Richardson (KR 20), obteniendo un valor de 0.77, siendo mayor a 0.7, lo que permitió afirmar que el instrumento es aceptable para su aplicación.																
<b>Calificación</b>	<p>Escala general y por dimensiones de la variable</p> <p><b>Tabla 1</b> <i>Escala de calificación de la prueba objetiva</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Variable</th> <th>Escala</th> <th>Ítems</th> <th>Puntuación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">Aprendizaje en geometría</td> <td>En inicio</td> <td rowspan="4">1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10</td> <td>0 - 10</td> </tr> <tr> <td>En proceso</td> <td>11 - 13</td> </tr> <tr> <td>Logro alcanzado</td> <td>14 - 17</td> </tr> <tr> <td>Logro destacado</td> <td>18 - 20</td> </tr> </tbody> </table>			Variable	Escala	Ítems	Puntuación	Aprendizaje en geometría	En inicio	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	0 - 10	En proceso	11 - 13	Logro alcanzado	14 - 17	Logro destacado	18 - 20
Variable	Escala	Ítems	Puntuación														
Aprendizaje en geometría	En inicio	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	0 - 10														
	En proceso		11 - 13														
	Logro alcanzado		14 - 17														
	Logro destacado		18 - 20														

## Anexo 3: Validación de instrumento

Experto 1:



### PRESENTACIÓN A JUICIO DE EXPERTO

**Estimado Validador: Mg. Alejandro Chayan Coloma**

Me es grato dirigirme a usted, a fin de solicitar su colaboración como experto para validar el instrumento que adjunto denominado: **Instrumentos de Recolección de Datos – Prueba objetiva sobre el aprendizaje en geometría**, diseñado por el **Br. Jenny Carol Pineda Sánchez**, cuyo propósito es **recoger información valiosa como parte de un estudio de investigación que busca mejorar los aprendizajes de los estudiantes en GEOMETRÍA**, el cual será aplicado a **Estudiantes del quinto grado de nivel secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz – 2021**, por cuanto considero que sus observaciones, apreciaciones y acertados aportes serán de utilidad.

El presente instrumento tiene como finalidad recoger información directa para la investigación que se realiza en los actuales momentos, titulado: **GEOGEBRA PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA EN LOS ESTUDIANTES DE QUINTO AÑO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA – HUARAZ, 2021**, Tesis que será presentada a la Escuela de Posgrado de la Universidad Católica de Trujillo, como requisito para obtener el grado académico de: **MAESTRO EN INFORMÁTICA EDUCATIVA Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**.

Para efectuar la validación del instrumento, usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo al criterio personal y profesional del actor que responda al instrumento. Se le agradece cualquier sugerencia referente a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte

**Br. Jenny Carol Pineda Sánchez**

## DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

### **Variable: APRENDIZAJE**

Según Zapata (2015) el aprendizaje es un proceso constructivo y no receptivo la misma se produce en grupos pequeños de escolares, también se considera un proceso mediante el cual se adquieren habilidades, destrezas, conocimientos, conductas, las experiencias, razonamientos y observaciones las mismas que pueden ser estudiadas de distintas posiciones por la cual existen las teorías de aprendizaje.

### **Dimensiones de las variables:**

#### **Dimensión 1: Capacidad 1:**

##### **“Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones”**

Tiene como propósito la construcción de un modelo que trate de reproducir las diferentes cualidades de los objetivos y sus características, así como también su localización y movimiento, a través de sus formas geográficas, elementos, propiedades o también su ubicación y sus diversas transformaciones en el plano. De igual manera, se evalúa si el modelo obedece a las condiciones brindadas en el problema.

#### **Dimensión 2: Capacidad 2:**

##### **“Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas”**

Se basa en que el estudiante es capaz de transmitir lo comprendido a cerca de las propiedades y características de las diversas formas estratégicas, sus transformaciones y la ubicación de un sistema de referencia. Así mismo, determinar vínculos entre estas formas utilizando un lenguaje geométrico ya establecido y representaciones gráficas o simbólicas.

#### **Dimensión 3: Capacidad 3:**

##### **“Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio”**

Se trata de seleccionar, acomodar, combinar e incluso crear, diversas estrategias, procedimientos o fuentes para las construcciones de figuras o formas geométricas, así mismo, trazar rutas, medir o aproximar distancias y superficies. Del mismo modo, transformar y convertir las figuras bidimensionales y tridimensionales.

#### **Dimensión 4: Capacidad 4:**

##### **“Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas”**

Significa sustentar, explicar y brindar afirmaciones acerca de probables relaciones que presenten los elementos y las características de las figuras geométricas, con base en investigación, exploración o visualización. Como consecuencia de esto, significa justificarlas, validarlas o incluso refutarlas, teniendo como base la experiencia, ejemplos, estudios y conocimientos propios sobre las propiedades geométricas, utilizando principalmente el razonamiento inductivo o deductivo.

**JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA, RELEVANCIA Y CLARIDAD DEL INSTRUMENTO**


**Instrucciones:** Marque con una X en donde corresponde, que, según su criterio, Si cumple o No cumple, la coherencia entre dimensiones e indicadores de la variable en estudio.

N°	DIMENSIONES / Items	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1: Capacidad 1: "Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones"							
	Ejercicio 1	X		X		X		
2	Ejercicio 2	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: Capacidad 2: "Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas"	Si	No	Si	No	Si	No	
3	Ejercicio 3	X		X		X		
	Ejercicio 4	X		X		X		
5	Ejercicio 5	X		X		X		
	DIMENSIÓN 3: Capacidad 3: "Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio"	Si	No	Si	No	Si	No	
6	Ejercicio 6	X		X		X		
	Ejercicio 7	X		X		X		
8	Ejercicio 8	X		X		X		
	DIMENSIÓN 4: Capacidad 4: "Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas"	Si	No	Si	No	Si	No	
9	Ejercicio 9	X		X		X		
	Ejercicio 10	X		X		X		

**Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA**

Opinión de aplicabilidad:  Aplicable |  Aplicable después de corregir |  No aplicable |

Apellidos y nombres del experto validador. Mg. Chayan Coloma Alejandro



<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>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 DE VALIDACIÓN

Yo, **Mg. Alejandro Chayan Coloma** con Documento Nacional de Identidad N° **41004147**, de profesión **Ingeniero en Computación e Informática**, grado académico de **Maestro en Ingeniería de Sistemas con Mención en Gerencia de Tecnologías de la Información y Gestión del Software**, con código de colegiatura **CIP N° 123407**, labor que ejerzo actualmente como **Docente Universitario**, en **“Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo”**.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento denominado **Instrumentos de Recolección de Datos – Prueba objetiva sobre el aprendizaje en geometría**, cuyo propósito es medir **recoger información valiosa como parte de un estudio de investigación que busca mejorar los aprendizajes de los estudiantes en GEOMETRÍA**, a los efectos de su aplicación a **Estudiantes del quinto grado de nivel secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz – 2021**.

Luego de hacer las observaciones pertinentes a los ítems, concluyo en las siguientes apreciaciones.

**Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA**

**Opinión de aplicabilidad:**

Aplicable  |      Aplicable después de corregir  |      No aplicable

**Mg. Chayan Coloma Alejandro**

(Apellidos y nombres del experto validador)

DNI N° **41004147**

Especialidad del validador: **Ingeniero en Computación e Informática / Maestro en Ingeniería de Sistemas con Mención en Gerencia de Tecnologías de la Información y Gestión del Software**

Trujillo, a los 20 días del mes de Junio de 2021



-----  
**Mg. Alejandro Chayan Coloma**



### PRESENTACIÓN A JUICIO DE EXPERTO

**Estimado Validador: Mg. Carlos William Atalaya Urrutia**

Me es grato dirigirme a usted, a fin de solicitar su colaboración como experto para validar el instrumento que adjunto denominado: **Instrumentos de Recolección de Datos – Prueba objetiva sobre el aprendizaje en geometría**, diseñado por el **Br. Jenny Carol Pineda Sánchez**, cuyo propósito es **recoger información valiosa como parte de un estudio de investigación que busca mejorar los aprendizajes de los estudiantes en GEOMETRÍA**, el cual será aplicado a **Estudiantes del quinto grado de nivel secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz – 2021**, por cuanto considero que sus observaciones, apreciaciones y acertados aportes serán de utilidad.

El presente instrumento tiene como finalidad recoger información directa para la investigación que se realiza en los actuales momentos, titulado: **GEOGEBRA PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA EN LOS ESTUDIANTES DE QUINTO AÑO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA – HUARAZ, 2021**, Tesis que será presentada a la Escuela de Posgrado de la Universidad Católica de Trujillo, como requisito para obtener el grado académico de: **MAESTRO EN INFORMÁTICA EDUCATIVA Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**.

Para efectuar la validación del instrumento, usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo al criterio personal y profesional del actor que responda al instrumento. Se le agradece cualquier sugerencia referente a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte

**Br. Jenny Carol Pineda Sánchez**

**JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA, RELEVANCIA Y CLARIDAD DEL INSTRUMENTO**

**Instrucciones:** Marque con una X en donde corresponde, que, según su criterio, Si cumple o No cumple, la coherencia entre dimensiones e indicadores de la variable en estudio.

N°	DIMENSIONES / Items	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1: Capacidad 1: "Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones"							
	Ejercicio 1	X		X		X		
2	Ejercicio 2	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: Capacidad 2: "Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas"	Si	No	Si	No	Si	No	
3	Ejercicio 3	X		X		X		
	Ejercicio 4	X		X		X		
5	Ejercicio 5	X		X		X		
	DIMENSIÓN 3: Capacidad 3: "Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio"	Si	No	Si	No	Si	No	
6	Ejercicio 6	X		X		X		
	Ejercicio 7	X		X		X		
8	Ejercicio 8	X		X		X		
	DIMENSIÓN 4: Capacidad 4: "Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas"	Si	No	Si	No	Si	No	
9	Ejercicio 9	X		X		X		
	Ejercicio 10	X		X		X		

**Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA**

Opinión de aplicabilidad:  Aplicable |  Aplicable después de corregir |  No aplicable |

Apellidos y nombres del experto validador. Mg. Atalaya Urrutia Carlos William



<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>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 DE VALIDACIÓN

Yo, **Mg. Carlos William Atalaya Urrutia**, con Documento Nacional de Identidad N° **08167960**, de profesión **Ingeniero de Sistemas**, grado académico de **Maestro en Ingeniería de Sistemas**, con código de colegiatura **CIP N° 117329**, labor que ejerzo actualmente como **Docente Universitario**, en la Institución "**Universidad Señor de Sipán**".

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento denominado **Instrumentos de Recolección de Datos – Prueba objetiva sobre el aprendizaje en geometría**, cuyo propósito es medir recoger información valiosa como parte de un estudio de investigación que busca mejorar los aprendizajes de los estudiantes en **GEOMETRÍA**, a los efectos de su aplicación a **Estudiantes del quinto grado de nivel secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz – 2021**.

Luego de hacer las observaciones pertinentes a los ítems, concluyo en las siguientes apreciaciones.

**Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA**

**Opinión de aplicabilidad:**

**Aplicable**  **Aplicable después de corregir**  **No aplicable**

**Mg. Atalaya Urrutia Carlos William**

(Apellidos y nombres del experto validador)

DNI N° **08167960**

Especialidad del validador: **Ingeniero de Sistemas / Maestro en Ingeniería de Sistemas**

Trujillo, a los 20 días del mes de Junio de 2021



-----  
**Mg. Carlos William Atalaya Urrutia**



### PRESENTACIÓN A JUICIO DE EXPERTO

Estimado Validador: Mg. Rolando Ronald Romero Paredes

Me es grato dirigirme a usted, a fin de solicitar su colaboración como experto para validar el instrumento que adjunto denominado: **Instrumentos de Recolección de Datos – Prueba objetiva sobre el aprendizaje en geometría**, diseñado por el **Br. Jenny Carol Pineda Sánchez**, cuyo propósito es **recoger información valiosa como parte de un estudio de investigación que busca mejorar los aprendizajes de los estudiantes en GEOMETRÍA**, el cual será aplicado a **Estudiantes del quinto grado de nivel secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz – 2021**, por cuanto considero que sus observaciones, apreciaciones y acertados aportes serán de utilidad.

El presente instrumento tiene como finalidad recoger información directa para la investigación que se realiza en los actuales momentos, titulado: **GEOGEBRA PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA EN LOS ESTUDIANTES DE QUINTO AÑO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA – HUARAZ, 2021**, Tesis que será presentada a la Escuela de Posgrado de la Universidad Católica de Trujillo, como requisito para obtener el grado académico de: **MAESTRO EN INFORMÁTICA EDUCATIVA Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**.

Para efectuar la validación del instrumento, usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo al criterio personal y profesional del actor que responda al instrumento. Se le agradece cualquier sugerencia referente a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte

**Br. Jenny Carol Pineda Sánchez**

**JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA, RELEVANCIA Y CLARIDAD DEL INSTRUMENTO**

**Instrucciones:** Marque con una X en donde corresponde, que, según su criterio, Si cumple o No cumple, la coherencia entre dimensiones e indicadores de la variable en estudio.

N°	DIMENSIONES / Items	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1: Capacidad 1: "Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones"							
	Ejercicio 1	X		X		X		
2	Ejercicio 2	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: Capacidad 2: "Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas"	Si	No	Si	No	Si	No	
3	Ejercicio 3	X		X		X		
	Ejercicio 4	X		X		X		
5	Ejercicio 5	X		X		X		
	DIMENSIÓN 3: Capacidad 3: "Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio"	Si	No	Si	No	Si	No	
6	Ejercicio 6	X		X		X		
	Ejercicio 7	X		X		X		
8	Ejercicio 8	X		X		X		
	DIMENSIÓN 4: Capacidad 4: "Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas"	Si	No	Si	No	Si	No	
9	Ejercicio 9	X		X		X		
	Ejercicio 10	X		X		X		

**Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA**

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

Apellidos y nombres del experto validador. Mg. Romero Paredes Rolando Ronald

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>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 DE VALIDACIÓN

Yo, **Mg. Rolando Ronald Romero Paredes**, con Documento Nacional de Identidad N° **16721410**, de profesión **Licenciado en Estadística**, grado académico de **Maestro en Ingeniería Industrial con mención en Gerencia de Operaciones y Logística**, con código de colegiatura **COESPE N° 310**, labor que ejerzo actualmente como **Docente Universitario**, en la Institución “**Universidad Tecnológica del Perú**”.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento denominado **Instrumentos de Recolección de Datos – Prueba objetiva sobre el aprendizaje en geometría**, cuyo propósito es medir recoger información valiosa como parte de un estudio de investigación que busca mejorar los aprendizajes de los estudiantes en **GEOMETRÍA**, a los efectos de su aplicación a **Estudiantes del quinto grado de nivel secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz – 2021**.

Luego de hacer las observaciones pertinentes a los ítems, concluyo en las siguientes apreciaciones.

**Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA**

**Opinión de aplicabilidad:**

Aplicable  | Aplicable después de corregir  | No aplicable

**Mg. Romero Paredes Rolando Ronald**

(Apellidos y nombres del experto validador)

DNI N° **16721410**

Especialidad del validador: **Licenciado en Estadística / Maestro en Ingeniería Industrial con mención en Gerencia de Operaciones y Logística**

Trujillo, a los 20 días del mes de Junio de 2021



-----  
**Mg. Rolando Ronald Romero Paredes**

#### Anexo 4: Confiabilidad de instrumento

Muestra Piloto	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Total
Alumno 1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	3
Alumno 2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Alumno 3	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	5
Alumno 4	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	6
Alumno 5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Alumno 6	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Alumno 7	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	3
Alumno 8	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
Alumno 9	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	7
Alumno 10	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	4
Alumno 11	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Alumno 12	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Alumno 13	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	7
Alumno 14	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Alumno 15	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	4
Alumno 16	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	6
Alumno 17	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Alumno 18	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Alumno 19	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	3
Alumno 20	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
Alumno 21	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	7
Alumno 22	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3
Alumno 23	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8
Alumno 24	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	5
Alumno 25	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Alumno 26	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Alumno 27	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	8
Alumno 28	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<b>P</b>	0.71	0.68	0.21	0.43	0.25	0.43	0.29	0.11	0.18	0.14	
<b>Q</b>	0.29	0.32	0.79	0.57	0.75	0.57	0.71	0.89	0.82	0.86	
<b>p*q</b>	0.20	0.22	0.17	0.24	0.19	0.24	0.20	0.10	0.15	0.12	
<b>∑ p*q</b>	1.84										
<b>Varianza</b>	5.96										
<b>KR-20</b>	<b>0.77</b>										

Análisis de Fiabilidad	n	k	St <sup>2</sup>	∑ p*q	KR-20
Cuestionario	15	10	5.96	1.84	0.77

**Anexo 5: Base de datos**

Estudiantes	Evaluación de entrada (Pre Test)										Evaluación de salida (Pos Test)									
	Dim 1		Dim 2			Dim 3			Dim 4		Dim 1		Dim 2			Dim 3			Dim 4	
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
1	2	0	2	2	0	2	0	0	2	2	2	2	2	2	0	2	0	2	0	2
2	2	2	0	0	2	0	0	2	0	2	2	2	2	0	2	2	0	2	2	2
3	2	0	2	2	2	0	0	2	0	0	2	2	2	2	0	0	2	2	0	2
4	2	0	2	0	0	0	0	2	0	0	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2
5	0	0	2	0	0	2	2	0	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2
6	2	2	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	2	0	0	0	2
7	2	2	2	2	0	2	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
8	2	2	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	0	2	0	2	0	2
9	2	0	2	2	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	2
10	2	2	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	2	2	2	0	0	2	2	2
11	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	2	2	2
12	2	2	2	2	0	0	2	2	2	0	2	2	2	2	2	0	2	2	2	0
13	2	2	2	2	2	0	2	0	0	0	2	2	2	2	2	0	2	0	2	2
14	2	2	0	0	2	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	0	0	0	0	2
15	0	0	0	2	2	0	2	2	0	2	2	0	0	2	2	0	2	2	0	2
16	0	0	0	2	2	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	2
17	2	2	0	0	2	2	0	2	0	2	2	2	2	2	2	2	0	2	0	2
18	0	2	2	2	2	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2
19	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
20	2	2	2	0	2	2	0	2	2	2	2	2	2	0	2	2	0	2	2	2
21	2	0	0	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2
22	2	2	2	2	0	2	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	2	2
23	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0
24	2	0	0	2	2	0	2	2	0	0	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0
25	2	2	2	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	2
26	2	2	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	0	0	0	0	2	2	2
27	2	0	0	0	2	0	2	2	2	2	2	2	2	0	2	0	2	2	2	2
28	2	0	2	2	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0

**Anexo 6: Matriz de consistencia**

TÍTULO	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	HIPÓTESIS	OBJETIVOS	VARIABLES	DIMENSIONES	METODOLOGÍA
Geogebra para mejorar el aprendizaje de la geometría en los estudiantes de quinto año de educación secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz	<p><b>Problema general:</b> ¿Cómo influye la aplicación del Geogebra en el aprendizaje de geometría en los estudiantes de quinto año de educación secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz ?</p> <p><b>Problemas específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Cómo influye el uso del Geogebra en la capacidad matemática Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones, en los estudiantes de quinto año de educación secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz ?</li> <li>¿Cómo influye el uso del Geogebra en la capacidad matemática Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, en los estudiantes de quinto año de educación secundaria</li> </ul>	<p><b>Hipótesis General:</b> El uso del Geogebra mejora significativamente en el aprendizaje de geometría en los estudiantes de quinto año de educación secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz .</p> <p><b>Hipótesis específicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El uso del Geogebra mejora significativamente en la capacidad matemática: Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones, en los estudiantes de quinto año de educación secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz – .</li> <li>El uso del Geogebra mejora significativamente en la capacidad matemática: Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones</li> </ul>	<p><b>Objetivo General:</b> Determinar en qué medida el uso del Geogebra mejora el aprendizaje de geometría en los estudiantes de quinto año de educación secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar en qué medida el uso del Geogebra mejora la capacidad matemática Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones, en los estudiantes de quinto año de educación secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz .</li> <li>Determinar en qué medida el uso del Geogebra mejora la capacidad matemática Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, en los estudiantes de quinto año</li> </ul>	<p><b>V1:</b> Geogebra</p> <p><b>V2:</b> Aprendizaje</p>	<p>Planeación de la clase</p> <p>Desarrollo cooperativo de la clase</p> <p>Reflexión y evaluación de todo el proceso</p> <p>Capacidad 1: “Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones”</p> <p>Capacidad 2: “Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas”</p> <p>Capacidad 3: “Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio”</p>	<p><b>Tipo:</b> Aplicada Experimental</p> <p><b>Método:</b> Hipotético - deductivo</p> <p><b>Diseño:</b> Pre experimental</p> <p><b>G:</b> <math>O_1 \longrightarrow X \longrightarrow O_2</math></p> <p>En donde: <b>G :</b> estudiantes del quinto grado de nivel secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz – 2021. <b>O1:</b> Evaluación inicial de la variable dependiente aprendizaje (Pre test) <b>O2:</b> Evaluación final de la variable dependiente aprendizaje (Post test) <b>X:</b> Uso del programa Geogebra</p> <p><b>Población:</b> En la presente investigación la población estuvo conformada por 28</p>

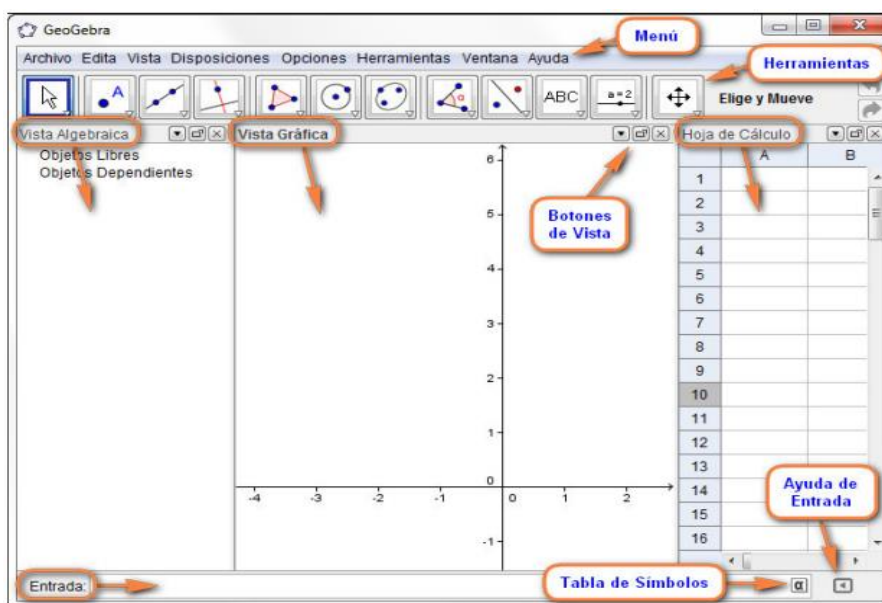
	<p>de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ¿Cómo influye el uso del Geogebra en la capacidad matemática Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio, en los estudiantes de quinto año de educación secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz ?</li> <li>▪ ¿Cómo influye el uso del Geogebra en la capacidad matemática Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas, en los estudiantes de quinto año de educación secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz ?</li> </ul>	<p>geométricas, en los estudiantes de quinto año de educación secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz .</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El uso del Geogebra mejora significativamente en la capacidad matemática: Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio, en los estudiantes de quinto año de educación secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz .</li> <li>▪ El uso del Geogebra mejora significativamente en la capacidad matemática: Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas, en los estudiantes de quinto año de educación secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz .</li> </ul>	<p>de educación secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz .</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Determinar en qué medida el uso del Geogebra mejora la capacidad matemática Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio, en los estudiantes de quinto año de educación secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz .</li> <li>▪ Determinar en qué medida el uso del Geogebra mejora la capacidad matemática Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas, en los estudiantes de quinto año de educación secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz.</li> </ul>		<p>Capacidad 4: “Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas”</p>	<p>estudiantes del quinto grado de nivel secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz – 2021.</p> <p><b>Muestra:</b> La muestra estuvo conformada por los 28 estudiantes del quinto grado de nivel secundaria de la I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz – 2021.</p> <p><b>Técnica:</b> Test de prueba</p> <p><b>Instrumentos:</b> Prueba objetiva</p> <p><b>Métodos de análisis de investigación:</b> - Análisis descriptivo - Análisis inferencial</p>
--	---	---	--	--	---	---

## Anexo 7: Sesiones de aprendizaje sobre el Geogebra

### GEOGEBRA

El programa es sencillamente el conjunto de instrucciones que contiene la computadora, ya sean instrucciones para poner en funcionamiento el propio sistema informático (software de sistema) o instrucciones concretas dirigidas a programas particulares del usuario (software específico). Se debe indicar que los estudiantes deben conocer del programa GeoGebra, y para ello el docente debe planificar la clase introductoria, la misma que debe seguir la siguiente secuencia:

- El docente debe facilitarles la página de internet desde la cual se procederá a descargar el programa.
- El docente debe verificar que todos los estudiantes tengan instalado el programa GeoGebra, preguntando vía zoom a cada alumno que abra el programa para que el profesor pueda verificar. Luego de ubicar a los estudiantes frente a los ordenadores se le explica el nacimiento del programa GeoGebra.
- El programa GeoGebra al ser una alternativa que permite obtener el resultado, el lugar geométrico de los ejercicios de forma rápida y precisa, se lo comienza a emplear después de sustentar la teoría de cada concepto.
- Al abrir el GeoGebra aparece una ventana en la cual se pueden identificar cuatro secciones: Barra de herramientas, Ventana Algebraica, Zona de trabajo y/o gráfica y línea de comandos.





## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 1

Institución Educativa : I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz .

Grado : Quinto

Duración : 2 horas pedagógicas

### I. TÍTULO DE LA SESIÓN

El GeoGebra

### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
Resuelve problemas de forma movimiento y localización	Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas	▪ Plantea conjeturas para determinar procedimientos para instalar el GeoGebra en la computadora

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

**Inicio: 15 minutos**

- El docente da la bienvenida a los estudiantes. Luego, revisa con ellos la tarea que dejó en la sesión anterior, y reconocen qué propósito tiene la actividad del día.

El docente presenta un video sobre el GeoGebra y sus aplicaciones con el siguiente enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=0QPhA-GgOP0>

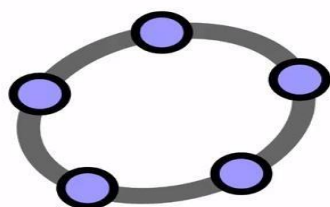


Después de ver el video, plantea las siguientes preguntas en el recurso:

- ¿Qué es el GeoGebra?
- ¿Qué utilidad tiene en el área de matemática?
- ¿Se puede utilizar en otras áreas?
- Luego el docente da a conocer el **PROPÓSITO DE LA SESIÓN, Conocer el GeoGebra y sus comandos en la aplicación de la geometría**, plantea pautas de trabajo que serán consensuadas con los estudiantes.

### Desarrollo: 60 minutos

- El docente comparte a los estudiantes como instalar el GeoGebra con el tutorial que tiene el siguiente enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=a9Hw1VT-YxY>
- Los estudiantes descargan GeoGebra, el cual es un software libre que se encuentra en la siguiente página web [www.geogebra.org](http://www.geogebra.org)



### Vídeo 1 - Instalación de Geogebra

- A continuación, el profesor pide a los estudiantes que realicen la actividad de instalación del GeoGebra la cual tiene por objetivo que los estudiantes mediante el tutorial y las instrucciones respectivas logren instalar el GeoGebra en sus computadoras.
- Luego, el docente invita a los estudiantes a indicar con sus propias palabras lo que es el GeoGebra y cuáles son los pasos para su instalación.

### Cierre: 15 minutos

- ☞ Para consolidar el aprendizaje y verificar si el propósito se ha logrado, el docente invita a los estudiantes a elaborar conclusiones a partir de la imagen de la pantalla principal del GeoGebra
- ☞ Finalmente, el docente orienta a los estudiantes a guardar sus archivos digitales en su portafolio digital personal, así como los facilitados por el docente.
- ☞ **Como producto de la sesión: Los estudiantes demostrarán la instalación del GeoGebra en sus dispositivos móviles.**

### IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

- El docente solicita a los estudiantes que: Instalen el GeoGebra en las computadoras de su casa.

### V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- PC, Laptop.
- Documentos digitales: presentaciones, hojas de cálculo.
- Portafolio del estudiante y del docente.
- Video: "El GeoGebra", <https://www.youtube.com/watch?v=0QPhA-GgOP0>
- Instalación del GeoGebra <https://www.youtube.com/watch?v=fySbGKw6TbA>

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 2

Institución Educativa : I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz .

Grado : Quinto

Duración : 2 horas pedagógicas

### I. TÍTULO DE LA SESIÓN

Las herramientas del GEOGEBRA

### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
<b>RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA MOVIMIENTO Y LOCALIZACION</b>	Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas	<ul style="list-style-type: none"><li>Identifica las Herramientas del software GeoGebra</li><li>Explora cada una de las herramientas analizando su utilidad.</li></ul>

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

#### Inicio: 15 minutos

- El docente da la bienvenida a los estudiantes. Reconocen qué propósito tiene la actividad del día.
- El docente presenta un video sobre los beneficios del GeoGebra el cual se encuentra en el siguiente enlace:<https://www.youtube.com/watch?v=mxPwFjgkUus>



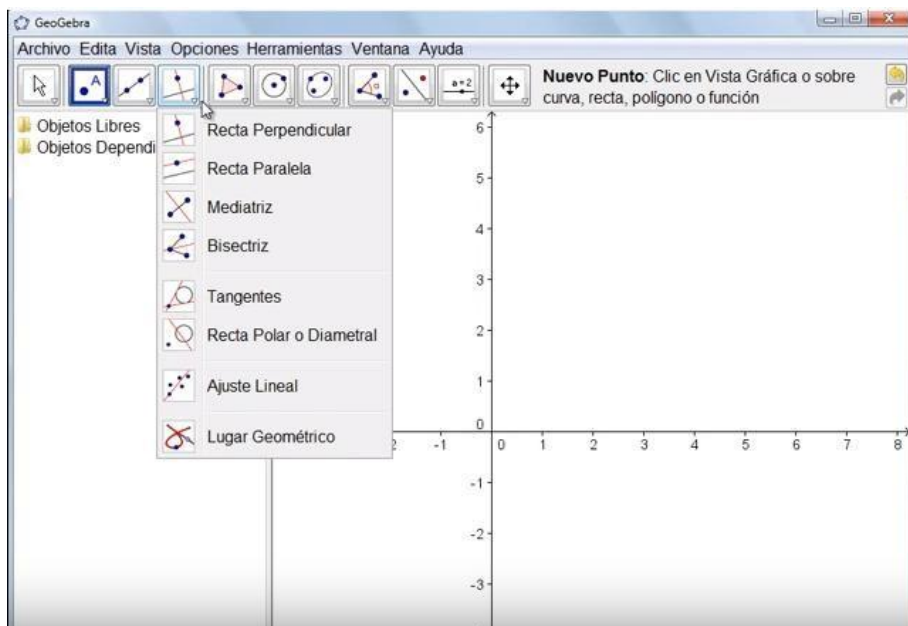
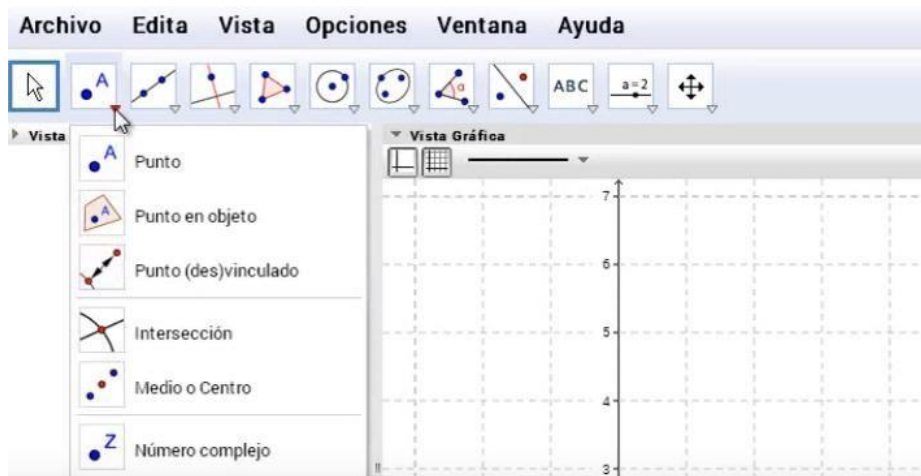
Después de ver el video, plantea las siguientes preguntas:

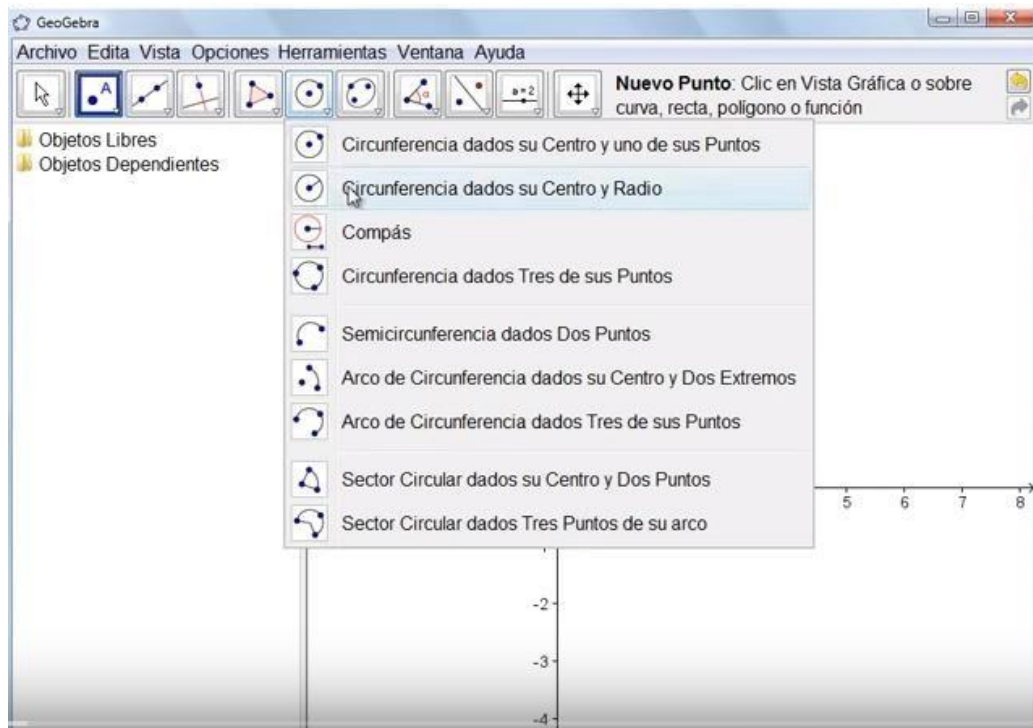
- ¿Para qué sirve el GeoGebra?
- ¿Qué utilidad le darías en tu vida cotidiana?
- ¿Es importante su uso en el área de matemática? ¿Por qué?
- Luego, plantea las siguientes pautas de trabajo que serán consensuadas con los estudiantes.  
**El propósito de la sesión radica en el adiestramiento de los comandos en el uso y manejo del software GeoGebra y sus aplicaciones en el desarrollo de la geometría.**

#### Desarrollo: 60 minutos

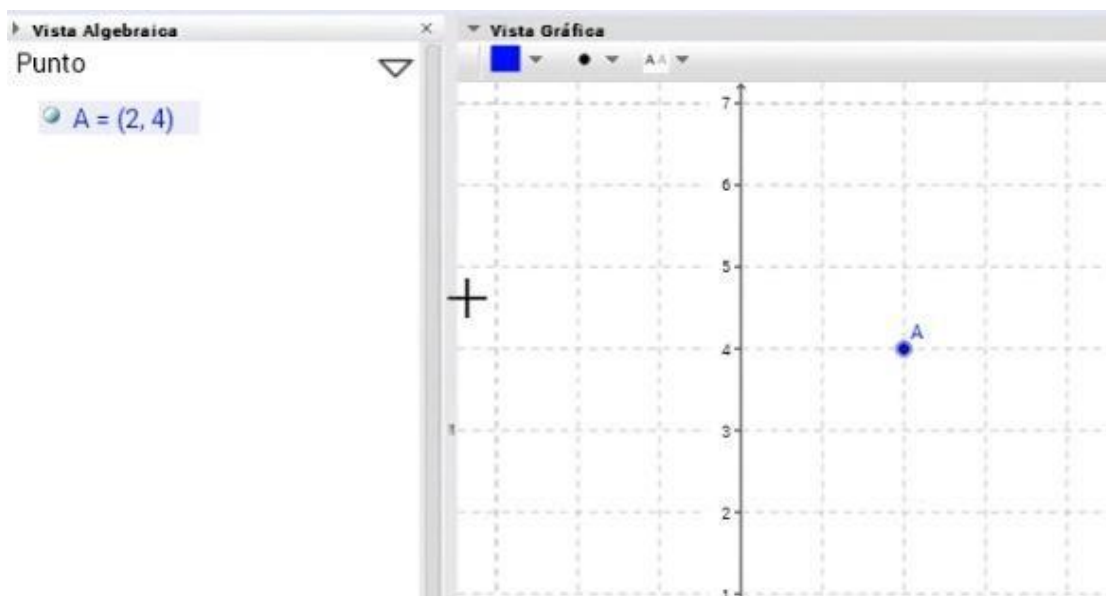
- A continuación, el profesor pide a los estudiantes que realicen la actividad 1, la cual tiene por objetivo reconocer cada una de las herramientas del software GeoGebra.

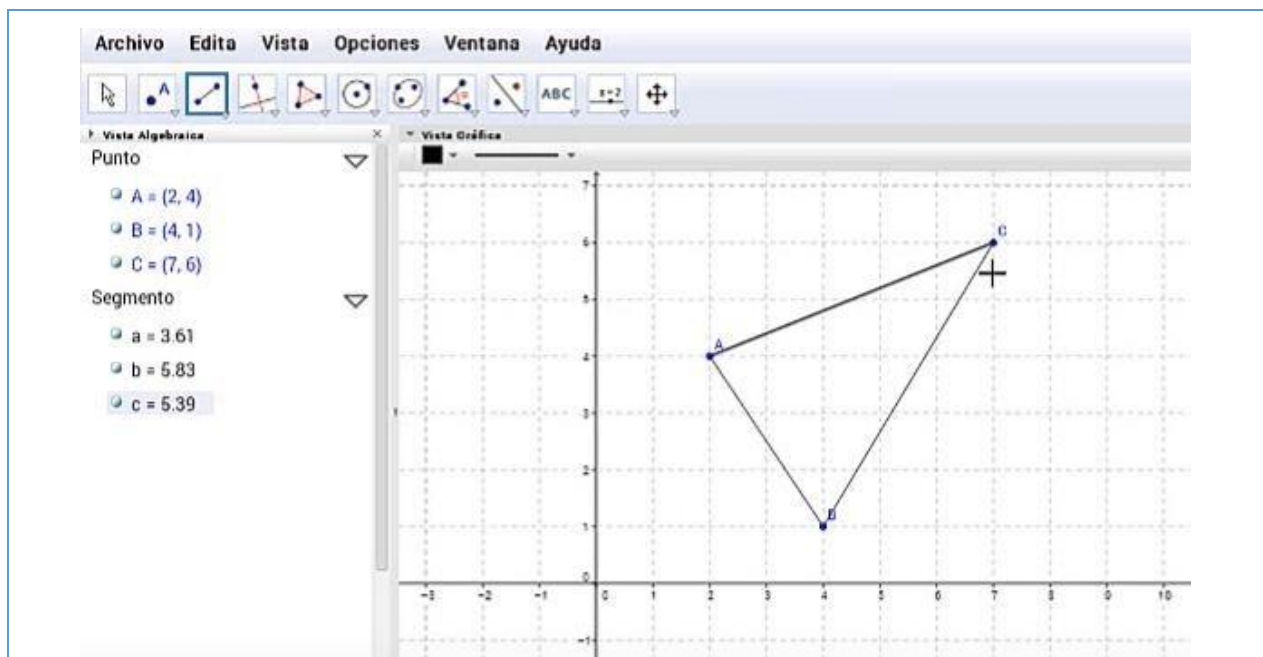
<https://www.youtube.com/watch?v=wGswyJ11OW0>





- Luego, el docente invita a los estudiantes a utilizar algunas herramientas.





**Cierre: 15 minutos**

- Finalmente, el docente orienta a los estudiantes a guardar sus archivos digitales en su portafolio digital personal, así como los facilitados por el docente.
- **EL PRODUCTO DE ESTA SESION:** Los estudiantes elaboran figuras geométricas con GeoGebra y visualizan las gráficas animadas en 2D y 3D.

**IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA**

- El docente solicita a los estudiantes que en casa exploren cada una de las herramientas del GeoGebra.

**V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR**

- PC, Laptop.
- Documentos digitales: presentaciones, hojas de cálculo.
- Portafolio del estudiante y del docente.
- Video: <https://www.youtube.com/watch?v=mxPwFjgkUus>
- Ficha de trabajo.
- PC, Laptop.
- Documentos digitales: presentaciones, hojas de cálculo.
- Portafolio del estudiante y del docente.
- **Software: [www.geogebra.org](http://www.geogebra.org)**

**Ficha de trabajo**

**Integrantes:**


### SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 3

**Institución Educativa :** I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz .

**Grado :** Quinto

**Duración :** 2 horas pedagógicas

#### I. TÍTULO DE LA SESIÓN

**Descubrimos los tipos de rectas y ángulos que existen en las manifestaciones culturales.**

#### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
<b>RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA MOVIMIENTO Y LOCALIZACION</b>	Elabora y usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio.	▪ Halla valores de ángulos y lados al resolver problemas.
	Comunica su comprensión sobre formas y relaciones geométricas.	▪ Expresa rectas, segmentos y ángulos usando terminologías matemáticas.

#### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

##### Inicio: (15 minutos)

- El docente da la bienvenida a los estudiantes. Comenta con ellos acerca de lo que se realizó en la sesión anterior; y reconocen qué propósito tienen en la actividad del día.
- Asimismo, el docente presenta una ficha con imágenes (anexo 1) pertenecientes a diferentes culturas preincaicas e incaicas.
- Luego, realiza las siguientes preguntas:
  - ¿Reconoces estas imágenes?
  - ¿A qué cultura pertenecen?
  - ¿Qué características observas en ellas?
  - ¿Cómo describirías las rectas que conforman cada imagen?

El docente está atento a la participación de los estudiantes, recoge sus respuestas y las orienta de manera que noten lo siguiente: Las imágenes pertenecen a las culturas Chimú, Nazca, Paracas e Inca. En ellas, se pueden observar diferentes imágenes de rectas paralelas, perpendiculares y oblicuas.

- Luego, plantea las siguientes pautas de trabajo que serán consensuadas con los estudiantes: Dinamizar el trabajo en equipo y demostrar responsabilidad en el cumplimiento de las actividades relacionadas a paralelismo y perpendicularidad.

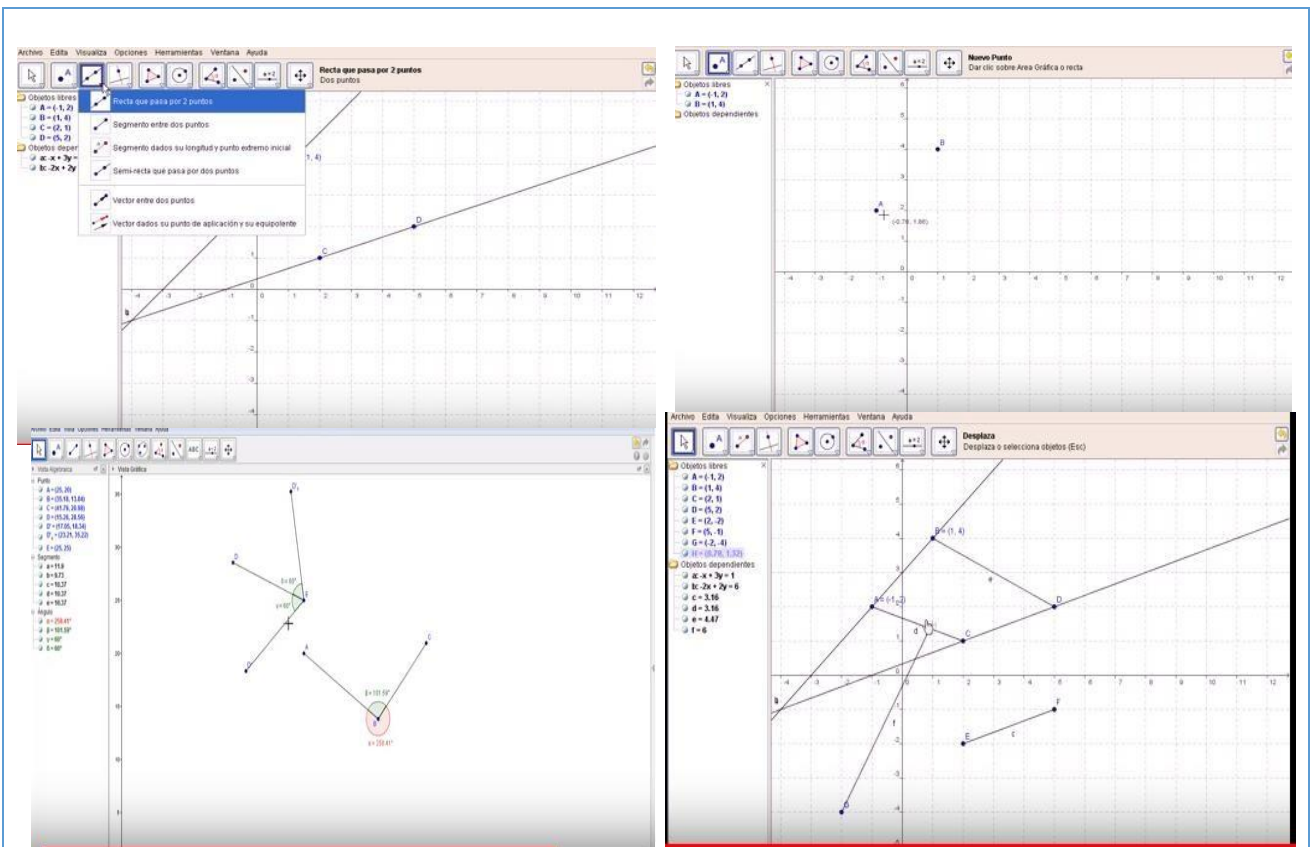
**PROPOSITO DE LA SESION:** Los estudiantes reconocen rectas paralelas, oblicuas, perpendiculares, ángulos y los grafican con apoyo del software GeoGebra.



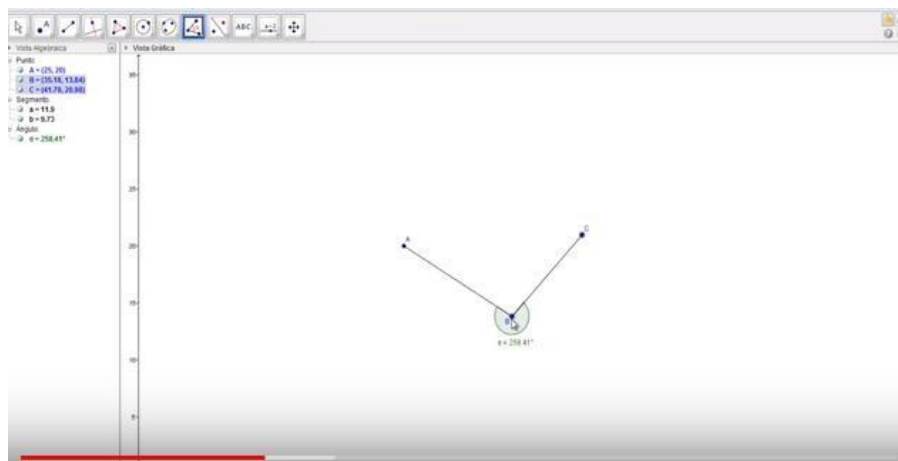


## Desarrollo: 60 minutos

- El docente comparte el siguiente enlace para construir triángulos con el software GeoGebra:  
<https://www.youtube.com/watch?v=3NMea0EFJIM>



- El docente comparte el siguiente enlace para construir ángulos con el software GeoGebra.  
<https://www.youtube.com/watch?v=5QDom0Jpl4M>





### Cierre: 15 minutos

- Para consolidar el aprendizaje y verificar si el propósito de la sesión se ha logrado, el docente invita a los estudiantes a elaborar procedimientos sobre como graficar ángulos, rectas puntos y segmentos con GeoGebra.
- **PRODUCTO DE LA SESION:** Los estudiantes elaboran construyen y exponen figuras geométricas de la cultura Chavín.

### IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

- El docente solicita que:
  - Traigan regla y escuadras para la siguiente sesión de aprendizaje.
  - Investiguen sobre la escultura de la cultura Chavín.

### V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Ministerio de Educación. Texto escolar Matemática 6, (2016) Lima: Editorial Norma S.A.C.
- MINEDU, Ministerio de Educación. Fascículo Rutas del Aprendizaje de Matemática ¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes? Ciclo VI, (2015) Lima: Corporación Gráfica Navarrete.
- Papelógrafo, plumones, cinta *masking tape*, regla y escuadras.
- Ficha de trabajo.
- PC, Laptop.
- Documentos digitales: presentaciones, hojas de cálculo.
- Portafolio del estudiante y del docente.
- **Software:** [www.geogebra.org](http://www.geogebra.org)

### Ficha de trabajo

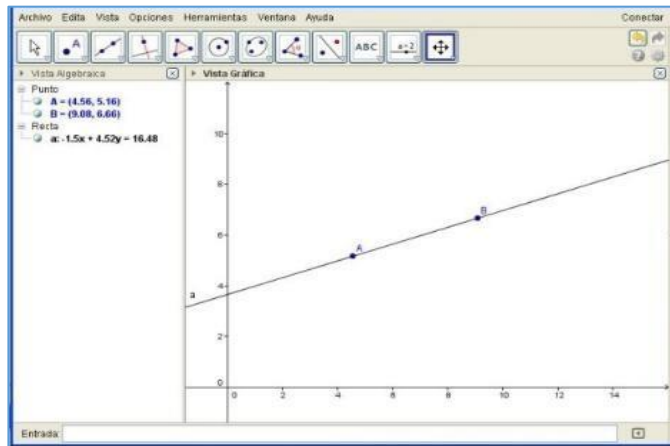
#### Integrantes:


## Actividades iniciales con GeoGebra

Para que los estudiantes tomen contacto con los menús y las opciones del programa GEOGEBRA, se propone empezar por unas actividades muy sencillas con los elementos básicos:

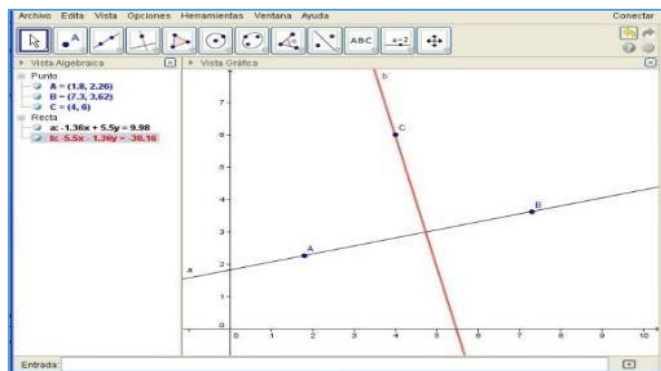
### Actividad 1:

Dibujar que para por dos puntos



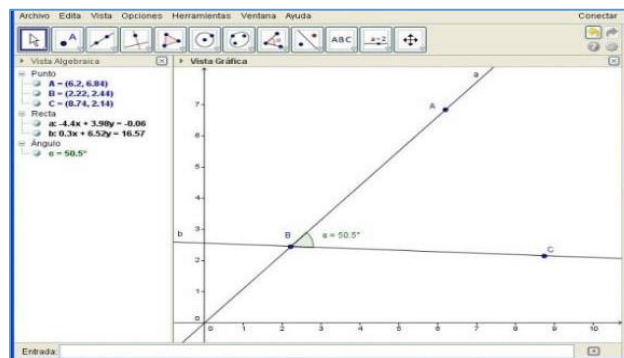
### Actividad 2:

Dibujar una recta perpendicular a otra



### Actividad 3:

Dar la medida de un ángulo



## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 4

Institución Educativa : I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz .

Grado : Quinto

Duración : 2 horas pedagógicas

### I. TÍTULO DE LA SESIÓN

Cuidando la naturaleza con triángulos en bambú

### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
<b>RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA MOVIMIENTO Y LOCALIZACION</b>	Comunica su comprensión y relaciones sobre formas geométricas	Representa triángulos a partir de reconocer sus lados, ángulos y sus propiedades.
	Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.	Plantea conjeturas sobre las propiedades de los ángulos determinados por los triángulos.

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

#### Inicio (15 minutos):

- El docente da la bienvenida a los estudiantes, y presenta información del bambú en el Perú, la cual se encuentra en el link:  
[http://perubambu.org.pe/pdf/Bambu\\_en\\_el%20Peru.pdf](http://perubambu.org.pe/pdf/Bambu_en_el%20Peru.pdf)



#### EL PROPÓSITO DE LA SESIÓN: es

que mediante estas imágenes el estudiante conozca el bambú en todosu esplendor y los diferentes usos que tiene.

- El docente presenta una situación inicial para que, a partir de ella, se pueda realizar un proyecto de trabajo para construir maquetas utilizando figuras geométricas.



## CUIDAR LA NATURALEZA PARA SEGUIR PROGRESANDO

En el marco de la celebración del día de la tierra, que tiene como objetivo trabajar sobre problemas como la superpoblación, la contaminación y la conservación de la biodiversidad, el Ministerio de Vivienda y Construcción, el Ministerio del Ambiente y las Direcciones y Gerencias Regionales del Perú han tomado la iniciativa de organizar un plan de acción para proteger a la población en las zonas más vulnerables.

El proyecto que se realizará en la parte de la selva central y el norte de la costa, busca solucionar problemas de inundaciones que afectan a cada región. Por ello, sus creadores, diseñaron un tipo de vivienda resistente a la crecida de las aguas a causa del fenómeno del niño a través de un diseño fácil de construir y que emplea como material principal el tradicional bambú. Gracias a sus características de versatilidad y durabilidad, se puede disponer de un material de construcción para dichas casas las cuales servirán para reforzar las medidas de protección ante continuas lluvias o inundaciones.

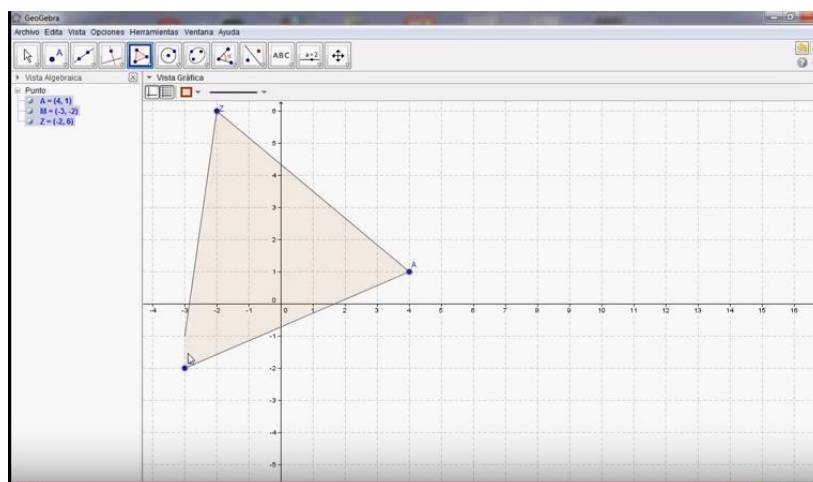
La cubierta de la vivienda se caracteriza por tener cortes triangulares que se abren en todas direcciones, creando ventilación cruzada y sombra. Asimismo, las puertas horizontales en los dos lados de la casa permiten crear patios y toldos. Al presentarse una tormenta, estos elementos pueden cerrarse para resguardar a sus habitantes.

Los estudiantes contestan las siguientes preguntas:

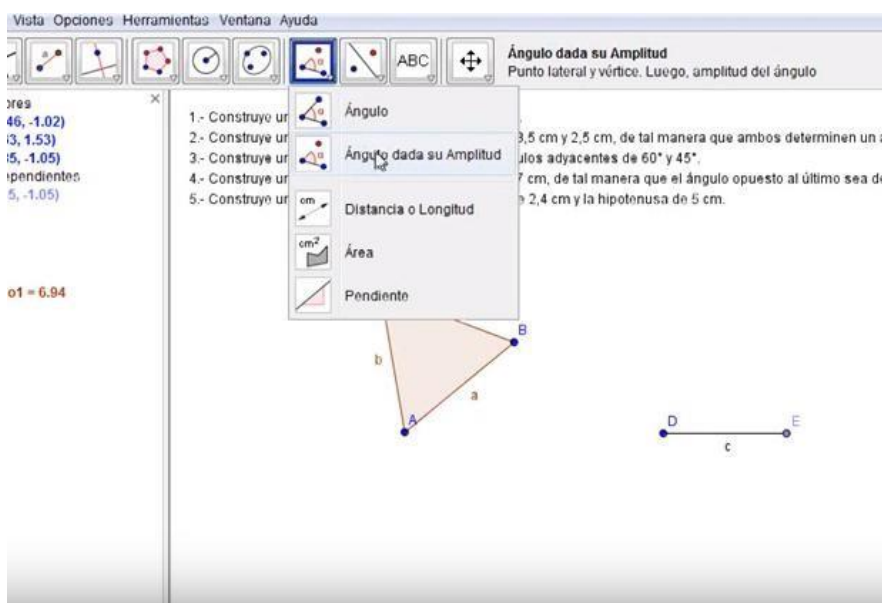
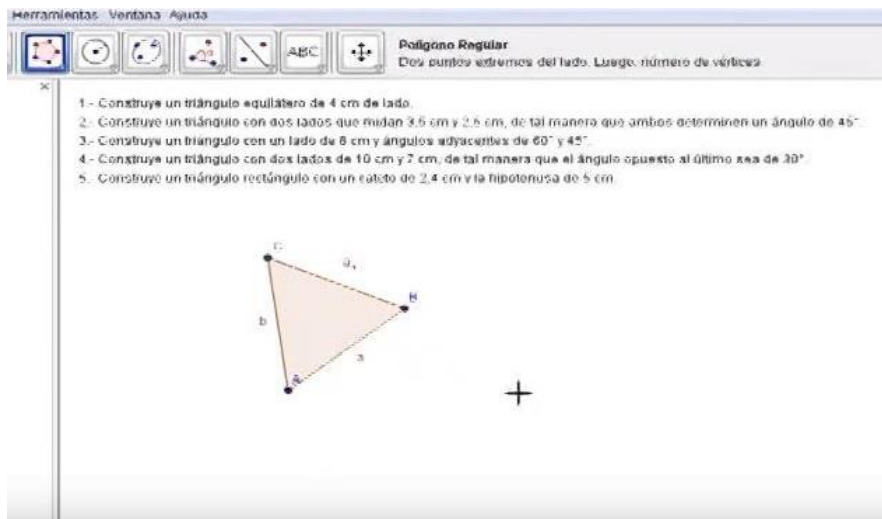
- ¿Qué es el bambú?
- ¿En qué regiones del Perú existe esta riqueza natural?
- ¿Es posible la construcción de estas casas con figuras geométricas?
- ¿Qué tipos de triángulos se necesitará para la construcción de la cubierta de la vivienda?
- ¿Qué es la papiroflexia?

### Desarrollo (60 minutos):

- La tarea inicial de los estudiantes será construir triángulos y reconocer sus propiedades.
- El docente indaga por los conocimientos previos, de los estudiantes, en relación a la clasificación y propiedades de los triángulos, va construyendo en la pizarra un organizador visual con las intervenciones de los estudiantes.
- El docente comparte el siguiente enlace para construir triángulos con el software GeoGebra. <https://www.youtube.com/watch?v=d6TW66p4Mt8>



- Los estudiantes verifican las propiedades de los triángulos, siguiendo las actividades de la ficha de trabajo n°1.
- El docente orienta el desarrollo de la actividad.



### Cierre (20 minutos):

- El docente conduce a los estudiantes a llegar a las siguientes reflexiones y aprendizajes:
  - Reconocemos que tenemos un potencial para la construcción de viviendas en beneficio del hombre sin perjudicar la forestación.
  - Demostramos las propiedades y características de los triángulos con diferentes técnicas.

**EL PRODUCTO DE LA SESION:** Los estudiantes elaboran y construyen viviendas con figuras geométricas utilizando GeoGebra.

### IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

- El docente solicita a los estudiantes que culminen con las dos actividades que están en la ficha de trabajo.
- Se solicita a los estudiantes para la próxima sesión que lleven juegos de reglas.

## V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Ministerio de Educación (2016). *Matemática 4*. Lima: Editorial Santillana.
- Imágenes de viviendas y trabajos en bambú.
- Pizarra y plumones, Papelógrafos, Ficha de trabajo.
- PC, Laptop.
- Documentos digitales: presentaciones, hojas de cálculo, Portafolio del estudiante y del docente.
- **Software: [www.geogebra.org](http://www.geogebra.org).**

## VI. EVALUACIÓN

- Evaluación formativa: Se utiliza la lista de cotejo para registrar la ausencia de o presencia de los indicadores previstos en el aprendizaje esperado.

### Ficha de trabajo

N.º	Integrantes
1.	
2.	
3.	
4.	

### Ejercicios de la sesión:

Con el uso del GeoGebra, construye triángulos con los siguientes datos

[https://www.youtube.com/watch?v=1eYz\\_YMxGhUc](https://www.youtube.com/watch?v=1eYz_YMxGhUc)

- Construye un triángulo equilátero de 4cm de lado
- Construye un triángulo equilátero de 10cm de lado
- Construye un triángulo con dos lados que midan 8 cm y 5 cm de tal manera que ambos determinen un ángulo de  $35^\circ$
- Construye un triángulo con dos lados que midan 3,5 cm y 2,5 cm de tal manera que ambos determinen un ángulo de  $45^\circ$
- Construye un triángulo con un lado de 8cm y ángulos adyacentes de  $60^\circ$  y  $45^\circ$
- Construye un triángulo con dos lados de 10 cm y 7cm de tal manera que el ángulo opuesto sea de  $30^\circ$
- Construye un triángulo rectángulo con un cateto de 4cm y la hipotenusa de 5cm
- Construye un triángulo rectángulo con un cateto de 6cm y la hipotenusa de 8cm

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 5

Institución Educativa : I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz.

Grado : Quinto

Duración : 2 horas pedagógicas

### I. TÍTULO DE LA SESIÓN

Hacemos uso de la tecnología para el cálculo de áreas y perímetros de triángulos

### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
<b>RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA MOVIMIENTO Y LOCALIZACION</b>	Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio	▪ Calcula el perímetro y el área de triángulos cuyas medidas son conocidas, utilizando recursos gráficos y otros.

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

#### Inicio: (15 minutos)

El docente da la bienvenida a los estudiantes y presenta los aprendizajes esperados relacionados con las competencias, las capacidades y los indicadores, así como **EL PROPÓSITO DE LA SESIÓN, el cual consiste en calcular perímetros y áreas de triángulos haciendo uso del GeoGebra**. Luego, plantea la siguiente pregunta:

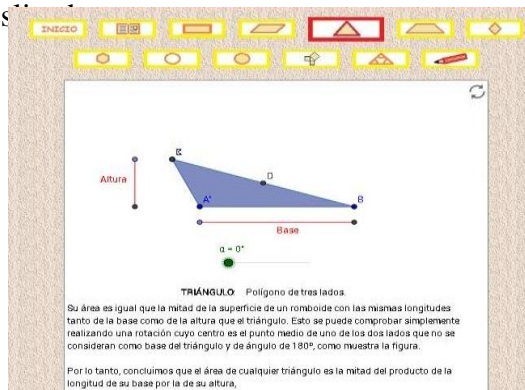
- ¿La tecnología favorece o perjudica la actividad física?
- El objetivo de esta pregunta es crear un debate en el salón. Probablemente, muchos estudiantes opinarán que la tecnología perjudica la actividad física, ya que promueve un estilo de vida sedentaria. Sin embargo, también es cierto que la tecnología puede ayudar a promover un estilo de vida activo mediante programas, dispositivos y comunidades virtuales.
  - Después de escuchar las diferentes opiniones de los estudiantes, el docente sugiere reforzar todo lo aprendido haciendo uso de la tecnología. Para ello, plantea las siguientes pautas de trabajo que serán consensuadas con los estudiantes:
  - Conformar y dinamizar el trabajo a nivel de equipo, promoviendo la participación de todos.
  - Acordar la estrategia apropiada para comunicar los resultados.
  - Respetar los acuerdos y los tiempos estipulados para el desarrollo de cada actividad relacionada al cálculo de perímetros y áreas utilizando el GeoGebra.

**Desarrollo: (55 minutos)**

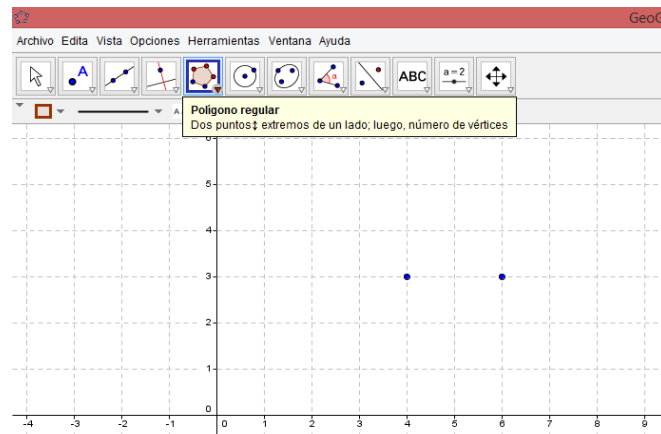
- El docente, con el propósito de recordar lo aprendido en las sesiones anteriores, propone desarrollar la actividad 1 (Anexo 1). La actividad consiste en leer, de manera individual, la ficha de lectura “Salud, tecnología y deporte”. Luego, los estudiantes comentan qué opinan sobre la lectura.
- Es importante que el docente oriente la conversación de manera que se llegue a concluir que el beneficio que obtengamos de la tecnología depende del uso que le demos.
- El docente comenta que, si usamos la tecnología de manera adecuada, esta puede favorecer que tengamos una vida físicamente activa. Del mismo modo, si un estudiante le da un correcto uso a la tecnología, en vez de pasar varias horas jugando, podría aprovechar el tiempo utilizándola para reforzar lo aprendido en el colegio.
- El docente lleva a los estudiantes al aula de innovación para realizar la actividad 2. Esta consiste en resolver las actividades propuestas en la ficha (Anexo 2) utilizando el software GeoGebra.
- Una vez descargado el software en la computadora, ingresan al siguiente link: [http://olmo.pntic.mec.es/dmas0008/areaspoligonos/area\\_rectangulo.html](http://olmo.pntic.mec.es/dmas0008/areaspoligonos/area_rectangulo.html)



- Los estudiantes pueden comprobar las demostraciones de las áreas de figuras planas moviendo el deslizador  $\alpha$ .

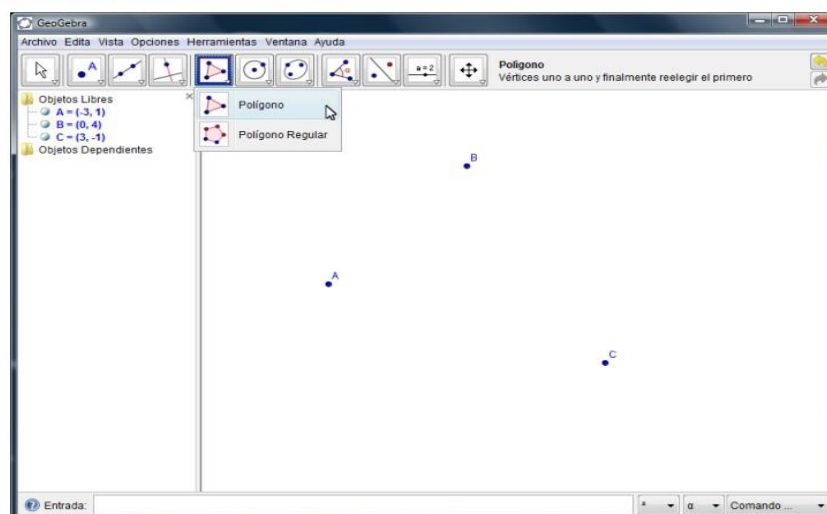


- El docente está atento para orientar a los estudiantes en el adecuado empleo del programa.
- Luego de haber instalado el software, los estudiantes organizados en parejas proceden a explorar las diferentes aplicaciones antes de seguir los pasos solicitados en la ficha de trabajo.

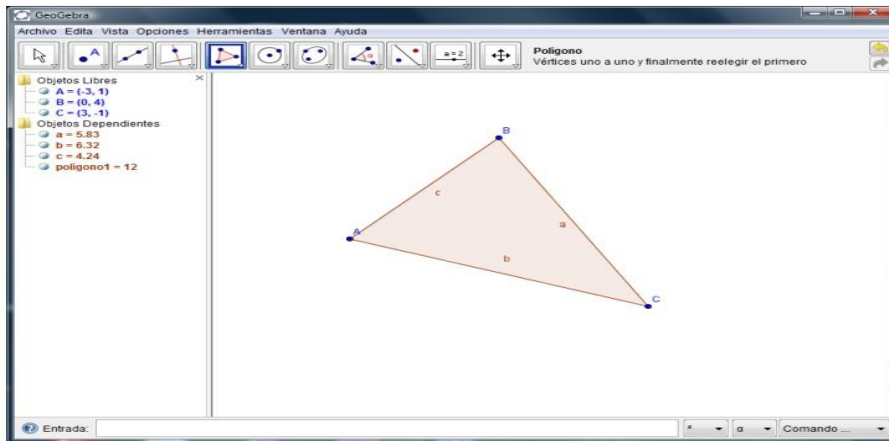


A continuación, los estudiantes realizan la actividad 2. Ingresan al programa GeoGebra y dibujan diferentes triángulos, siguiendo los pasos indicados en el tutorial

Trace tres puntos y seleccione la opción *Polígonos* del menú de *Polígono*.

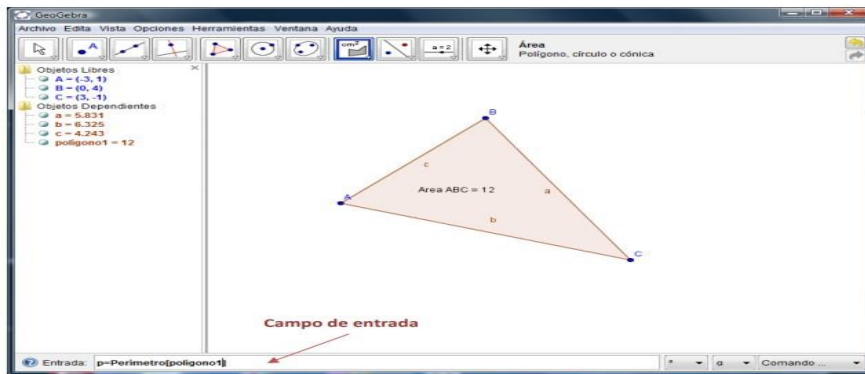


Cierre el polígono (el triángulo formado) arrastrando el ratón a cada uno de los puntos trazados, tal como se muestra en la siguiente figura



Para calcular el perímetro del triángulo ABC, escribe en el campo de entrada:

$p = \text{Perímetro}[\text{polígono1}]$



- Puedes ayudarte viendo el siguiente tutorial en
- <https://www.youtube.com/watch?v=8A2RATkPPh8>
- <https://www.youtube.com/watch?v=yvZuft16Lz0>

### Cierre: (20 minutos)

- El docente promueve la reflexión de los estudiantes sobre la experiencia vivida y da énfasis a la importancia de calcular el perímetro y el área utilizando el GeoGebra.
- Con la finalidad de afianzar el aprendizaje, el docente plantea a los estudiantes que resuelvan la siguiente situación:

Carla está entrenando para la competencia regional de natación. Si tiene dos piscinas a su disposición y quiere escoger la de mayor superficie para entrenar, ¿cuál deberá escoger?

- El docente plantea las siguientes preguntas para inducir a los estudiantes a sacar conclusiones:
- Para terminar, el docente plantea las siguientes interrogantes: ¿Qué aprendimos? ¿Cómo lo aprendimos? ¿Nos sirve lo que aprendimos? ¿Dónde puedo utilizar lo que aprendimos?

Observación: Esta sesión es una adaptación *de la estrategia “El dibujo y la construcción” – Rutas del Aprendizaje 2015, ciclo VI, página 100.*

**PRODUCTO DE LA SESION:** Los estudiantes diseñan la construcción de un ambiente de su casa y calculan el perímetro y el área de los ambientes construidos y exponen su trabajo.

#### **IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA**

1. El docente solicita a los estudiantes que practiquen en casa el cálculo de perímetros y áreas de otros triángulos.

#### **V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR**

- PC, Laptop.
- Documentos digitales: presentaciones, hojas de cálculo.
- Software: [www.geogebra.org](http://www.geogebra.org):  
[http://olmo.pntic.mec.es/dmas0008/areaspoligonos/area\\_rectangulo.html](http://olmo.pntic.mec.es/dmas0008/areaspoligonos/area_rectangulo.html)
- Tutorial: <https://www.youtube.com/watch?v=8A2RATkPPh8>

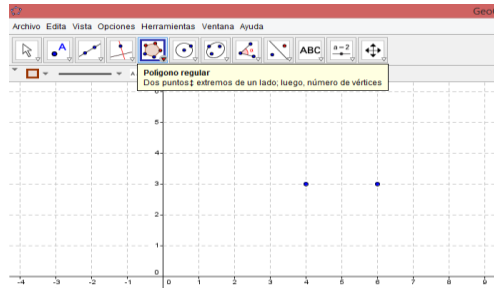
#### **VI. EVALUACIÓN**

- Para la evaluación formativa de los estudiantes se utilizará como instrumento la lista de cotejo

## Ficha de trabajo

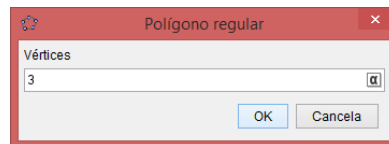
**Integrantes:**


1. Ingresar al programa Geogebra y dibuja diferentes triángulos siguiendo estos

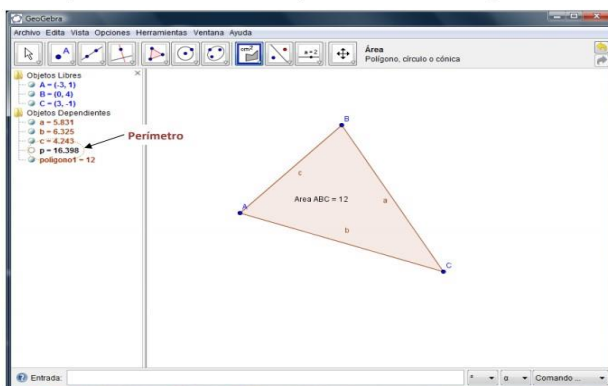


pasos:

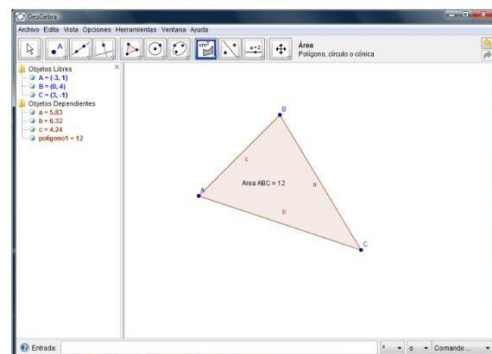
- a. Cierra la opción de **Vista algebraica**.
- b. Haz clic en **Cuadrícula visible**.
- c. Haz clic en el logo de **Polígono** y selecciona la opción **triángulo**.
- d. Ubica dos puntos dentro de la cuadrícula y aparecerá una ventana preguntando por el número de vértices. Escribe el número 3 y haz clic en **Aceptar**. Aparecerá un polígono de 3 lados.



El valor del perímetro se ha almacenado en la variable p, tal como se muestra en el área algebraica.



Colocando el apuntador en el centro, se obtiene el área del triángulo.



## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 6

Institución Educativa : I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz.

Grado : Quinto

Duración : 2 horas pedagógicas

### I. TÍTULO DE LA SESIÓN

Construyendo con polígonos

### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
<b>RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA MOVIMIENTO Y LOCALIZACION</b>	Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Evalúa si los datos que estableció ayudaron a resolver problemas.</li><li>▪ Construye polígonos usando el software GeoGebra.</li></ul>

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

#### Inicio (15 minutos):

- El docente da la bienvenida a los estudiantes y presenta una situación significativa.

#### LA MARAVILLA DEL MUNDO

Machu Picchu es una de las maravillas del mundo, cuya construcción se remonta al reinado del soberano Pachacútec. Su función podría explicarse en el marco de un gran proyecto estatal dirigido a ampliar la frontera agraria en la comarca. Además de centro administrativo, debió ser sede de culto y de ceremonias destinadas a ganar la benevolencia del numen o divinidad, que se presumía tenía dominio pleno sobre las alteraciones climáticas, como el Fenómeno del Niño. La pulcritud de sus construcciones debe de interpretarse como una forma de homenajear al Dios del Agua, materializado en los Apus o montañas sagradas y a la Diosa Tierra Pachamama.

Observa la imagen del atractivo turístico:  
¿Qué figuras geométricas reconoces?  
¿Qué elementos identificas en las figuras?  
¿Qué tipo de formas podemos observar en cada uno de las piedras?  
¿Se podría medir el tamaño de estas construcciones? El docente plantea algunas pautas de trabajo:



**El PROPOSITO DE LA SESION ES: que los estudiantes los polígonos y los ángulos y algunos valores de sus áreas utilizando GeoGebra, visualizando una construcción real**

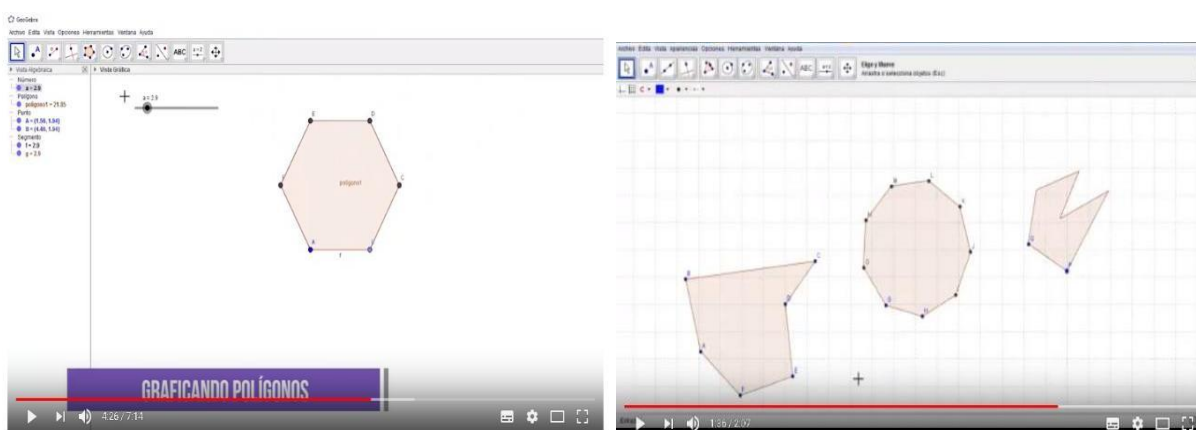
- Los estudiantes se organizan en grupos de trabajo (de 4 integrantes), y entre ellos asumen responsabilidades.
- Respetan a los compañeros del grupo y se apoyan cuando es necesario.
- Participan dando opiniones para llegar a la solución de los problemas.

### Desarrollo (60 minutos):

- Los estudiantes reconocen los elementos de un polígono, su clasificación y propiedades a partir de la ficha de trabajo (anexo 1) y desarrollan los ejercicios del 1 al 6 propuestos, justifican sus respuestas Pueden apoyarse en el libro de texto páginas 102 y 103.
- A continuación, el docente plantea a los estudiantes la situación problemática de la ficha de trabajo 2 (anexo 2): Se pretende pintar la iglesia de la comunidad y, para ello, nos envían una fotografía con sus medidas; se desea saber los costos del pintado y la pintura.
- Los estudiantes responden las preguntas planteadas en la ficha de trabajo 2.
- Los estudiantes reconocen los diferentes elementos de los polígonos y su aplicación.
- Los estudiantes observan el tutorial para construir polígonos con el GeoGebra. En los siguientes enlaces.

<https://www.youtube.com/watch?v=vSRP1rzwSjg>

<https://www.youtube.com/watch?v=d6TW66p4Mt8>



### Cierre (15 minutos):

- El docente conduce a los estudiantes a llegar a las siguientes reflexiones y aprendizajes:
  - Hemos revisado los elementos de los polígonos y sus propiedades.
  - Desarrollamos la clasificación de los polígonos, así como sus áreas.

### IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

- Los estudiantes elaboran un tríptico informativo sobre el crecimiento de la población mundial.

### V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Fichas de trabajo.
- Ficha de metacognición.
- PC, Laptop.
- Documentos digitales: presentaciones, hojas de cálculo.
- Portafolio del estudiante y del docente.
- **Software: [www.geogebra.org](http://www.geogebra.org)**

### VI. EVALUACIÓN

- Evaluación formativa: se utiliza la lista de cotejo para registrar la ausencia de o presencia de los indicadores previstos en el aprendizaje esperado.

## Ficha de trabajo

<b>Integrantes:</b>

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 7

Institución Educativa : I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz.

Grado : Quinto

Duración : 2 horas pedagógicas

### I. TÍTULO DE LA SESIÓN

Obtenemos áreas de polígonos

### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
<b>RESUELVE PROBLEMAS DEFORMA MOVIMIENTO Y LOCALIZACION</b>	Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones	▪ Emplea el modelo más pertinente relacionado a figuras poligonales y sus propiedades, al plantear y resolver problemas con el GeoGebra.
	Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio	▪ Usa estrategias para construir polígonos según sus características y propiedades, usando instrumentos de dibujo y el GeoGebra.
	Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas	▪ Plantea conjeturas para determinar el área de figuras poligonales (triángulo, rectángulo, cuadrado y rombo).

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA

#### Inicio: 25 minutos

El docente da la bienvenida a los estudiantes. Luego, revisa con ellos la tarea que dejó en la sesión anterior y da a conocer el propósito de la sesión que consiste en calcular el área de polígonos

Asimismo, el docente pregunta si lograron averiguar cuál fue la reserva del Perú que estuvo en peligro debido a la construcción. El docente presenta un video (opcional) sobre un reportaje titulado: “Paracas, reserva en peligro: un proyecto que amenaza el área protegida”, el cual se encuentra en el siguiente enlace:

[https://www.youtube.com/watch?v=P\\_jy-iMPrRs](https://www.youtube.com/watch?v=P_jy-iMPrRs)

Luego de ver el video, el docente plantea las siguientes preguntas:

1. ¿Cuántas especies alberga la Reserva Nacional de Paracas? (1620 especies).
  2. ¿Qué instituciones dan la autorización para construir dentro de la reserva? (La SERNANP y la Marina de Guerra del Perú).
  3. ¿Qué área le pertenece a la Marina de Guerra del Perú? (50 metros a partir de la línea de alta marea).
  4. ¿Quiénes son los responsables de este atentado? (La Municipalidad de Paracas y el Estado Peruano). Otro dato: el área total de la reserva es de 3.350 km<sup>2</sup>
- El docente está atento a la participación de los estudiantes y los induce a llegar al siguiente tema: Existen muchas áreas dentro de nuestro país que no están protegidas por el Estado Peruano por





diferentes razones. Esto no significa que nosotros, como ciudadanos, nos mantengamos ajenos a la situación; por el contrario, debemos aprender que ante cualquier acto de injusticia o perjuicio tenemos el derecho de reclamar lo que nos pertenece a todos.

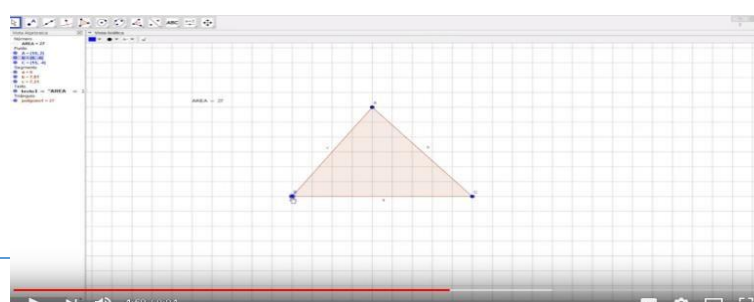
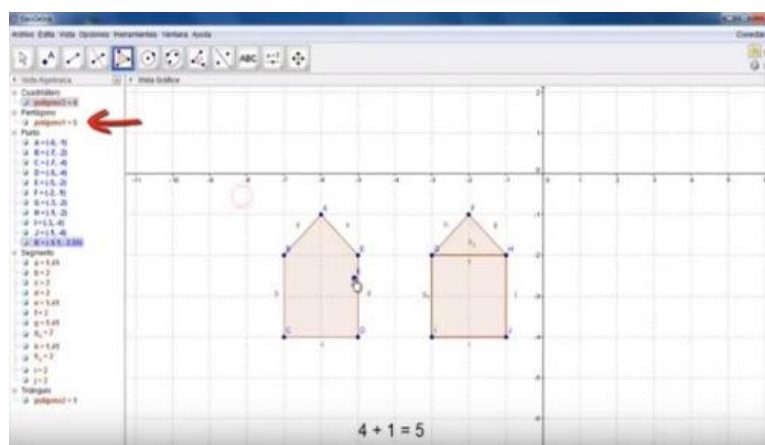
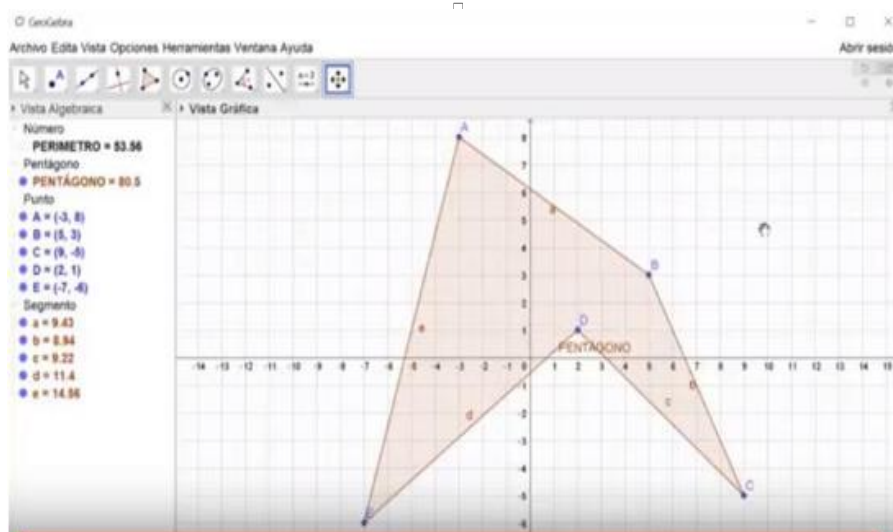
- **El PROPOSITO DE LA SESION ES: Resolver problemas de diversos contextos, a partir de las transformaciones geométricas y el uso de modelos relacionados a figuras poligonales**

### Desarrollo: 50 minutos

- El docente pregunta: ¿Qué entendemos por área? Escucha atentamente las respuestas de los estudiantes organizando y aclarando la información que ellos brindan. Después, continúa con la siguiente pregunta: ¿Cómo se halla el área de un rectángulo?
- El docente comparte el enlace para calcular el área de un polígono.

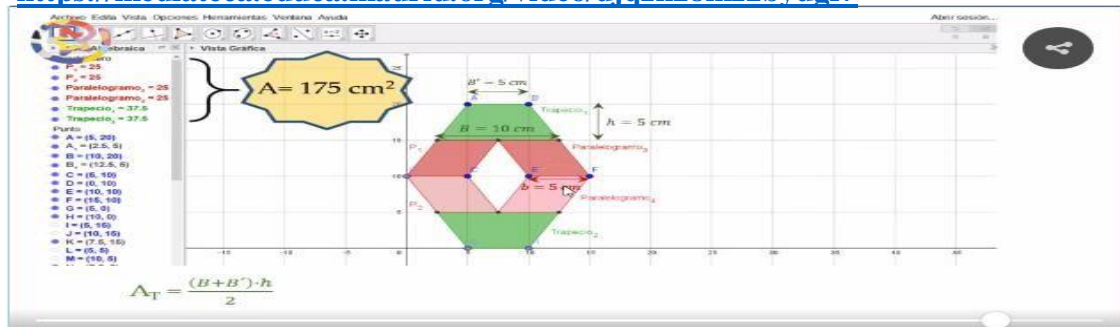
<https://www.youtube.com/watch?v=MHpaPgBg4S4>

<https://www.youtube.com/watch?v=yvZuft16Lz0>



- Con el GeoGebra gráfica y resuelve problemas sobre áreas de polígonos
- Utiliza el siguiente enlace para seguir los pasos correctos.

<https://mediateca.educa.madrid.org/video/djqzn28mz2byugf7>



#### Cierre: 15 minutos

- Los estudiantes resuelven, a manera de evaluación, los ejercicios 2 y 4 de la pág. 184 del texto Matemática 1. Los resuelven en una hoja cuadrículada y la entregan al profesor.
- El docente plantea las siguientes preguntas:
  - ¿Han ampliado o profundizado sus conocimientos?
  - ¿Pueden explicar con sus propias palabras las principales ideas de lo que han aprendido?
- El docente induce a los estudiantes a llegar a las siguientes conclusiones:
- El docente plantea las siguientes interrogantes; ¿Qué aprendimos?, ¿Cómo lo aprendimos?, ¿Nos sirve lo que aprendimos? y ¿Dónde podemos utilizar lo que aprendimos?

#### IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

- El docente solicita a los estudiantes:
  1. Usar un transportador para la siguiente de aprendizaje.

#### V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Ficha, de trabajo, hojas de colores, goma y tijera, reglas y compás.
- Computadoras **Software: [www.geogebra.org](http://www.geogebra.org)**
- [https://www.youtube.com/watch?v=P\\_jy-iMPrRs](https://www.youtube.com/watch?v=P_jy-iMPrRs)

#### Ficha de trabajo

<b>Integrantes:</b>

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 8

**Institución Educativa :** I.E. Nuestra Señora de la Asunción, Huaraz .

**Grado :** Quinto

**Duración :** 2 horas pedagógicas

**TEMA:** Longitud de la circunferencia

### I. TÍTULO DE LA SESIÓN

“IMPORTANCIA DEL CALENTAMIENTO MUSCULAR, PREVIOS A REALIZAR UN DEPORTE”

### II. APRENDIZAJES ESPERADOS

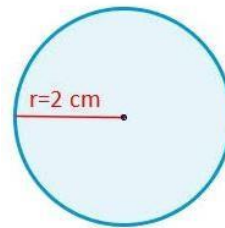
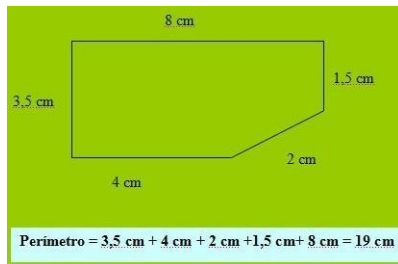
COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADORES
<b>RESUELVE PROBLEMAS DEFORMA MOVIMIENTO Y LOCALIZACION</b>	Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio	▪ Calcula el perímetro de figuras poligonales y la longitud de una figuracircular, descomponiendo en otras figuras cuyas medidas son conocidas, con recursos gráficos y otros
	Comunica su Comprensión sobre formas y relaciones geométricas	▪ Describe el desarrollo de una figura poligonal y el desarrollo de unafigura circular considerando sus elementos.

Momento	ESTRATEGIAS/ACTIVIDADES	Recursos	Tiempo
<b>Inicio</b>	<p>El docente saluda cordialmente a los estudiantes y tras observar que el salón esté limpio, ordenado y los equipos formados como corresponde, se inicia la sesión con la participación de cuatro estudiantes. A cada uno de ellos se le entrega la imagen de uno de los siguientes campos deportivos:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  </div> <p>y se pregunta al salón... <b>¿EN CUÁL DE LOS CAMPOS DEPORTIVOS SE PRACTICA BÁSQUET?...</b></p> <p>posteriormente presenta la siguiente figura y pregunta si en ella se podrá realizar algún deporte.</p> <p>Luego, con los cuadernillos aun cerrados, y a partir de la imagen seleccionada.</p> <p>Posteriormente se muestra de un video</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p style="font-size: small;">40 m</p> <p style="font-size: small;">16 m</p> <p style="font-size: x-small; color: blue;">Campo 2</p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <p>sobre los campos donde se practica todo tipo de deporte.</p> <p><a href="https://www.google.com/search?q=youtube&amp;client">https://www.google.com/search?q=youtube&amp;client</a> (5min)</p> <p>El docente pregunta ¿Qué deportes se practican en estos campos deportivos ¿Qué campo deportivo se puede medir el perímetro? y pega en la pizarra las imágenes:</p>	<p>Imágenes</p> <p>Direccione web.</p> <p>PC</p>	10 min

A continuación, el docente plantea las siguientes preguntas

- ¿Cómo podemos describir a un perímetro y en que figuras geométricas?
- ¿Qué nombre recibe el medir el entorno de una figura plana poligonal?
- ¿Qué nombre recibe medir el entorno de una figura circular?
- ¿Es lo mismo medir el perímetro de una figura plana poligonal y una circular?

A cada uno de ellos se les entrega las imágenes y puedan expresar las características que más resalten entre uno y otra imagen.



se pregunta al salón... **¿CUAL DE LAS IMÁGENES PRESENTADAS SU ECUACION  $P = 2\pi r$  PERMITE MEDIR SU PERIMETRO?...**

Luego, con los cuadernillos aun cerrados, y a partir de la imagen seleccionada, se presenta la **situación de contexto**: El docente plantea a los estudiantes dar cinco vueltas alrededor de ambas figuras de antes presentadas y con las mismas medidas y determinen en cuál de ellas más distancia recorrieron.

Los estudiantes se ubican en la pág. 70 de su texto y de manera activa, dirigida y socializada responden las 4 preguntas planteadas en un lapso de siete (10) minutos (Los equipos que logren realizar la consigna dentro del tiempo indicado, ganan puntos).

Mientras cada equipo va respondiendo en su cuadernillo, el docente se desplaza de forma conveniente para evaluar el desempeño actitudinal de cada equipo, la actitud que muestra cada estudiante, su capacidad de análisis y los saberes que ha adquirido previamente.

Concluido el tiempo, el docente recoge las respuestas dadas por los estudiantes de manera estratégica (Por ejemplo, a cada equipo se le puede entregar una hoja para que escriba la respuesta de la pregunta que se les solicitó) y sin juzgar la validez o no de las mismas.

El docente, a partir del análisis de las respuestas dadas por los estudiantes, señala el **PROPÓSITO** de la sesión: **Resolver problemas cotidianos donde diferenciaremos la longitud de un círculo, longitud de un arco y sus características.**

Recordando siempre que en todo momento se busca la reflexión con los estudiantes y se registra la participación activa, dinámica y operativa de los equipos de trabajo como individual.

**APRENDEMOS**

Este momento será importante para identificar que tan bien hemos orientado los aprendizajes durante sesiones anteriores y para consolidar conceptos y procesos fundamentales.

Teoría básica

25 min

**Desarrollo**

El docente para rescatar los saberes previos realiza las siguientes preguntas:

- ✓ ¿Qué entiendes por perímetro?, entonces, ¿dibujas tres gráficos que representen los mismos tanto poligonal como circular?
- ✓ ¿Qué entienden por perímetro circular?, por tanto, ¿colocas tres ejemplos de círculo?
- ✓ ¿Es lo mismo perímetro circular y longitud de la circunferencia?
- ✓ ¿Qué fórmulas podemos usar para calcular la longitud de la circunferencia?... ¿Qué otras fórmulas conoces?

Ahora, vienen los retos (2 minutos para cada uno):

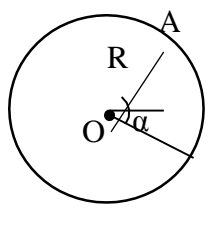
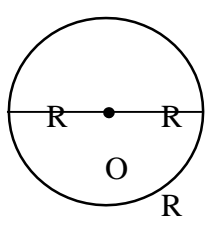
El docente señala que van a utilizar el recurso digital GeoGebra, para lo cual presenta los siguientes Retos.

**RETO 01:** ¿Con ayuda del GeoGebra diseña una figura plana poligonal y calcula su perímetro?

**RETO 02:** ¿Con ayuda del GeoGebra diseña un círculo y descubre la longitud de la circunferencia?

**RETO 03:** Con ayuda del GeoGebra diseña figuras circulares y descubre la longitud de un arco si el ángulo que lo subtiende es de  $60^\circ$ ?

Luego, el docente presenta las figuras circulares:



$$\frac{L_{AB} = 2\pi R \cdot \frac{a}{360}}{0}$$

$$L_c = 2R\pi$$

$$L_c = D\pi$$

y solicita a los estudiantes que respondan las siguientes preguntas:

- ✓ ¿Cuál es la ecuación que me permite hallar la longitud de la circunferencia?
- ✓ ¿Cuál es la ecuación que me permite hallar la longitud de un arco?
- ✓ ¿Qué otras ecuaciones conoces?

Los estudiantes responden con lluvia de ideas y el docente sistematiza la información colocando el título general:

**LONGITUD DE LA CIRCUNFERENCIA**

**Analizamos**

Los estudiantes analizan los casos 1, 2 y 3 desarrollando en su cuadernillo.

Sólidos geométricos

Análisis de Casos

10 min

	<p>El docente se desplaza por los equipos de trabajo y atiende posibles consultas. A partir de pautas, el estudiante aprende a dar solución a sus dificultades por sí mismo.</p> <p><b>Practicamos</b></p> <p>El Docente indica que la evaluación individual consiste en desarrollar los 10 casos enumerados en la hoja evaluativa y de la sección practicamos.</p> <p>Se les sugiere iniciar su evaluación resolviendo el caso 10 propuesto con letra legible y lápiz. Así también, se les indica que deben desarrollar los procesos en la hoja evaluativa.</p> <p>El docente promueve la autodisciplina y autonomía progresiva de los estudiantes</p>	Hoja evaluativa	40 min
<b>Cierre</b>	<p><b>Metacognición</b></p> <p>¿Qué aprendizajes consolidaste hoy? ¿Tuviste dificultades? ¿Cómo las superaste?...</p> <p>El docente cierra la sesión con ideas fuerza e intencionadas.</p> <p>El docente promueve la reflexión de los estudiantes a través de las siguientes preguntas:</p> <p>¿Qué ventajas y desventajas encontraste al trabajar con el GeoGebra? ¿Qué otro tipo de situaciones geométricas puedes trabajar con el GeoGebra?</p>	Cuaderno	5 min