

**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO**

**FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO SOCIALES Y  
EDUCACIÓN**

**ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN**



**Influencia del software educativo Geogebra en la enseñanza aprendizaje  
de la Geometría Analítica en los estudiantes del quinto grado de  
educación secundaria de la I.E Dos de Mayo de la ciudad de Caraz, 2021**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

Presentado para obtener el Grado Académico de Bachiller en Educación

**Autor:** Edison Oguino Quispe Sucacahua

**Asesor:** Dr. Mario Víctor Sabogal Aquino

**Lambayeque – Perú**

**2022**

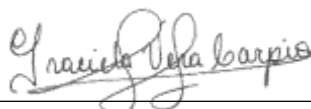
**Influencia del software educativo Geogebra en la enseñanza aprendizaje de la Geometría Analítica en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la I.E Dos de Mayo de la ciudad de Caraz, 2021**

Trabajo de investigación presentado para obtener el grado de bachiller en educación en la especialidad de Matemática y Computación.



---

Edison Oguino Quispe Sucacahua  
Investigador



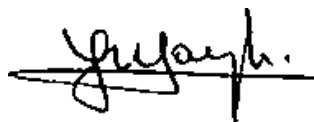
---

Dra. Graciela Vera Carpio  
Presidente



---

Dr. Percy Carlos Morante Gamarra  
Secretario



---

Lic. Luis Alfonzo Manay Sáenz  
Vocal



---

Dr. Mario Víctor Sabogal Aquino  
Asesor

# ACTA DE SUSTENTACIÓN



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO  
FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO SOCIALES Y EDUCACIÓN  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

N° 0229-VIRTUAL

Siendo las 12:00 horas, del día Miércoles 16 de febrero de 2022; se reunieron vía online mediante la plataforma virtual Google Meet, <https://meet.google.com/mxe-fnim-rud>, los miembros del jurado designados mediante Resolución N° 405-2021-V-D-NG-FACHSE, de fecha 05 de mayo de 2021, integrado por:

Presidente	: Dra. Graciela Vera Carpio.
Secretario	: Dr. Percy Carlos Morante Gamarra
Vocal	: M. Sc. Luis Alfonso Manay Sáenz
Asesor	: Dr. Mario Víctor Sabogal Aquino



La finalidad es evaluar el Trabajo de Investigación titulado: "INFLUENCIA DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA EN LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA ANALÍTICA EN LOS ESTUDIANTES DEL QUINTO GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA I.E DOS DE MAYO DE LA CIUDAD DE CARAZ, 2021"; presentada por egresado QUISPE SUCACAHUA EDISON OGUINO para obtener el Grado Académico de Bachiller en Educación.

Producido y concluido el acto de sustentación, de conformidad con los artículos 131 al 140 del Reglamento General del Vicerrectorado de Investigación (aprobado con Resolución N° 018-2020-CU de fecha 10 de febrero del 2020); los miembros del jurado procedieron a la evaluación respectiva, haciendo las preguntas, observaciones y recomendaciones al(os) sustentante(s), quien(es) procedió(eron) a dar respuesta a las interrogantes planteadas.

Con la deliberación correspondiente por parte del jurado, se procedió a la calificación del Trabajo de Investigación, obteniendo un calificativo de (19) (DIECINUEVE) en la escala vigesimal, que equivale a la mención de MUY BUENO

Siendo las 13:00 horas del mismo día, se dio por concluido el acto académico online, con la lectura del acta y la firma de los miembros del jurado.

Dra. Graciela Vera Carpio  
PRESIDENTE

Dr. Percy Carlos Morante Gamarra  
SECRETARIO

M. Sc. Luis Alfonso Manay Sáenz  
VOCAL

OBSERVACIONES:.....

.....

.....

.....

.....

El presente acto académico se sustenta en los artículos del 39 al 41 del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo (aprobado con Resolución N° 270-2019-CU de fecha 4 de setiembre del 2019); la Resolución N° 407-2020-R de fecha 12 de mayo del 2020 que ratifica la Resolución N° 004-2020-VIRTUAL-VRINV del 07 de mayo del 2020 que aprueba la tramitación virtualizada para la presentación, aprobación de los proyectos de los trabajos de investigación y de sus informes de investigación en cada Unidad de Investigación de las Facultades y Escuela de Posgrado; la Resolución N° 0372-2020-V-D-NG-FACHSE de fecha 21 de mayo del 2020 y su modificatoria Resolución N° 0380-2020-V-D-NG-FACHSE del 27 de mayo del 2020 que aprueba el INSTRUCTIVO PARA LA SUSTENTACIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN Y TESIS VIRTUALES.

## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Edison Oguino Quispe Sucacahua investigador principal, y el Dr. Mario Víctor Sabogal Aquino asesor del trabajo de investigación “Influencia del software educativo Geogebra en la enseñanza aprendizaje de la Geometría Analítica en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la I.E Dos de Mayo de la ciudad de Caraz, 2021” declaramos bajo juramento que este trabajo no ha sido plagiado, ni contiene datos falsos. En caso se demostrará lo contrario, asumo responsablemente la anulación de este informe y por ende el proceso administrativo a que hubiera lugar. Que pueda conducir a la anulación del título o grado emitido como consecuencia de este informe.

Lambayeque, 25 de noviembre del 2022



---

Edison Oguino Quispe Sucacahua  
Investigador



---

Dr. Mario Víctor Sabogal Aquino  
Asesor

## **DEDICATORIA**

A Dios todopoderoso por las bendiciones brindadas y por permitirme llegar a este momento de mi desarrollo profesional.

A mi madre, la Sra. Victoria Sucacahua Samillan, por su cariño, por sus enseñanzas, por el apoyo incondicional brindado y por motivarme a superarme cada día

A mi Padre, el Sr. Agustín Quispe Quiza, por sus consejos, por el ejemplo, por su apoyo y porque a pesar de la distancia física sigue guiando mis pasos.

A mi esposa Diana Valeria Damian Moreno por el cariño, apoyo y momentos felices que pasamos juntos. Te fuiste, pero sigues aquí conmigo como un ángel que me acompaña a donde vaya.

A mi hija Amelia Valentina por la alegría que me da, por su compañía, por la fuerza que me da cada día para seguir adelante y por ser la bendición más grande otorgada por Dios.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Dr. Mario Víctor Sabogal Aquino, por asesorarme en el desarrollo del presente trabajo de investigación, por las orientaciones y el apoyo brindado.

A los docentes del Programa de Complementación Académica Docente (PCAD) de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo por las enseñanzas y conocimientos compartidos.

A los estudiantes y docentes de la I.E Dos de Mayo de la ciudad de Caraz por la colaboración y facilidades prestadas en el desarrollo del presente trabajo de investigación.

# ÍNDICE

<b>INDICE DE TABLAS.....</b>	<b>i</b>
<b>INDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>iii</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>vi</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPITULO I : DISEÑO TEÓRICO .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>4</b>
1.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES .....	4
1.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES .....	5
1.1.3. ANTECEDENTES LOCALES.....	6
<b>1.2. BASES TEÓRICAS .....</b>	<b>6</b>
1.2.1. EL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS .....	6
1.2.2. LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN EL MARCO DE LA EVALUACIÓN FORMATIVA.....	12
1.2.3. DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS ASOCIADAS AL ÁREA DE MATEMÁTICA .....	21
1.2.4. LA GEOMETRÍA ANALÍTICA .....	27
<b>CAPÍTULO II : MÉTODOS Y MATERIALES.....</b>	<b>34</b>
<b>2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>34</b>
2.1.1. PROBLEMA GENERAL .....	34
2.1.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS .....	34
<b>2.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>35</b>
2.2.1. OBJETIVO GENERAL.....	35
2.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	35

<b>2.3. HIPÓTESIS .....</b>	<b>36</b>
2.3.1. HIPÓTESIS GENERAL .....	36
2.3.2. HIPÓTESIS ESPECIFICAS .....	36
<b>2.4. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....</b>	<b>37</b>
2.4.1. DEFINICIÓN DE VARIABLES .....	37
2.4.2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	38
<b>2.5. DISEÑO METODOLÓGICO .....</b>	<b>39</b>
2.5.1. TIPO DE ESTUDIO .....	39
2.5.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	40
2.5.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	41
2.5.4. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS, EQUIPOS Y MATERIALES .....	41
<b>2.6. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO .....</b>	<b>42</b>
 <b>CAPITULO III : RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	 <b>45</b>
<b>3.1. INSTRUMENTO Y MATRIZ DE EVALUACIÓN .....</b>	<b>45</b>
3.1.1. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	45
3.1.2. MATRIZ DE VALORACIÓN.....	45
<b>3.2. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>53</b>
3.2.1. RESULTADOS DEL PRE TEST .....	53
3.2.2. RESULTADOS DEL POST TEST.....	59
<b>3.3. VALIDACIÓN DE LAS HIPÓTESIS.....</b>	<b>63</b>
3.3.1. VALIDACIÓN DE LAS HIPÓTESIS ESPECIFICAS .....	63
3.3.2. VALIDACIÓN DE LA HIPÓTESIS GENERAL .....	78
<b>3.4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>81</b>
 <b>CAPITULO IV : CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	 <b>83</b>
4.1. CONCLUSIONES.....	83
4.2. RECOMENDACIONES .....	84
<b>BIBLIOGRÁFICA REFERENCIADA .....</b>	<b>86</b>



<b>ANEXOS.....</b>	<b>89</b>
ANEXO 01 : CUESTIONARIO APLICADO EN EL PRE TEST .....	90
ANEXO 02 : CUESTIONARIO APLICADO EN EL POST TEST .....	97
ANEXO 03 : MATRIZ DE CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN 01 (TRAZO DE CARRETERAS).....	104
ANEXO 04 MATRIZ DE CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN 02 (PREVEMOS DESASTRES) .....	105
ANEXO 05 MATRIZ DE CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN 03 (DISEÑO DE UN PUENTE COLGANTE).....	106
ANEXO 06 MATRIZ DE EVALUACIÓN CONSOLIDADA DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA LAS TRES SITUACIONES PROPUESTAS. ....	107
ANEXO 07 INFORME DE SIMILITUD DEL SOFTWARE TURNITIN.....	108

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA 1.</b> MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE: APLICACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA. ....	38
<b>TABLA 2.</b> MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE: APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA ANALÍTICA. ....	39
<b>TABLA 3.</b> MATRIZ DE VALORACIÓN DE LA SITUACIÓN 01 (LA RECTA).....	46
<b>TABLA 4.</b> MATRIZ DE VALORACIÓN DE LA SITUACIÓN 02 (LA CIRCUNFERENCIA) .....	47
<b>TABLA 5.</b> MATRIZ DE VALORACIÓN DE LA SITUACIÓN 03 (LA PARÁBOLA) .....	48
<b>TABLA 6.</b> MATRIZ DE VALORACIÓN DE LA CAPACIDAD MODELA OBJETOS CON FORMAS GEOMÉTRICAS Y SUS TRANSFORMACIONES. ....	49
<b>TABLA 7.</b> MATRIZ DE VALORACIÓN DE LA CAPACIDAD COMUNICA SU COMPRENSIÓN SOBRE LAS FORMAS Y RELACIONES GEOMÉTRICAS. ....	50
<b>TABLA 8.</b> MATRIZ DE VALORACIÓN DE LA CAPACIDAD USA ESTRATEGIAS Y PROCEDIMIENTOS PARA MEDIR Y ORIENTARSE EN EL ESPACIO.....	51
<b>TABLA 9.</b> MATRIZ DE VALORACIÓN DE LA CAPACIDAD ARGUMENTA AFIRMACIONES SOBRE RELACIONES GEOMÉTRICAS .....	52
<b>TABLA 10.</b> RESULTADOS DEL PRE TEST APLICADO AL GRUPO CONTROL MEDIDOS EN CADA UNA DE LAS CAPACIDADES DE LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN.....	54
<b>TABLA 11.</b> RESULTADOS DE PUNTAJES OBTENIDOS EN EL PRE TEST APLICADO AL GRUPO CONTROL, EN CADA UNA DE LAS TRES SITUACIONES PROPUESTAS. ....	55
<b>TABLA 12.</b> RESULTADOS DEL PRE TEST APLICADO AL GRUPO EXPERIMENTAL MEDIDOS EN CADA UNA DE LAS CAPACIDADES DE LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN.....	56
<b>TABLA 13.</b> RESULTADOS DE PUNTAJES OBTENIDOS EN EL PRE TEST APLICADO AL GRUPO EXPERIMENTAL EN CADA UNA DE LAS TRES SITUACIONES PROPUESTAS.....	58

<b>TABLA 14.</b> RESULTADOS DEL POST TEST APLICADO AL GRUPO CONTROL MEDIDOS EN CADA UNA DE LAS CAPACIDADES DE LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN.....	59
<b>TABLA 15.</b> RESULTADOS DE PUNTAJES OBTENIDOS EN EL POST TEST APLICADO AL GRUPO CONTROL EN CADA UNA DE LAS TRES SITUACIONES PROPUESTAS. ....	60
<b>TABLA 16.</b> RESULTADOS DEL POST TEST APLICADO AL GRUPO EXPERIMENTAL MEDIDOS EN CADA UNA DE LAS CAPACIDADES DE LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN.....	61
<b>TABLA 17.</b> RESULTADOS DE PUNTAJES OBTENIDOS EN EL POST TEST APLICADO AL GRUPO EXPERIMENTAL EN CADA UNA DE LAS TRES SITUACIONES PROPUESTAS.....	62

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA 1.</b> GRÁFICO DE TALLO HOJA CORRESPONDIENTE AL POST TEST (GRUPO CONTROL) EN LA PRIMERA CAPACIDAD.....	64
<b>FIGURA 2.</b> GRÁFICO DE TALLO HOJA CORRESPONDIENTE AL POST TEST (GRUPO EXPERIMENTAL) EN LA PRIMERA CAPACIDAD .....	64
<b>FIGURA 3.</b> ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS CORRESPONDIENTES AL POST TEST EN LA PRIMERA CAPACIDAD .....	65
<b>FIGURA 4.</b> PRUEBA T CORRESPONDIENTE AL POST TEST DE LAS DOS MUESTRAS (EXPERIMENTAL Y CONTROL) RESPECTO A LA PRIMERA CAPACIDAD .....	66
<b>FIGURA 5.</b> GRÁFICO DE TALLO HOJA CORRESPONDIENTE AL POST TEST (GRUPO CONTROL) EN SEGUNDA CAPACIDAD .....	67
<b>FIGURA 6.</b> GRÁFICO DE TALLO HOJA CORRESPONDIENTE AL POST TEST (GRUPO EXPERIMENTAL) EN SEGUNDA CAPACIDAD .....	68
<b>FIGURA 7.</b> ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS CORRESPONDIENTES AL POST TEST EN LA SEGUNDA CAPACIDAD .....	68
<b>FIGURA 8.</b> PRUEBA T CORRESPONDIENTE AL POST TEST DE LAS DOS MUESTRAS (EXPERIMENTAL Y CONTROL) RESPECTO A LA SEGUNDA CAPACIDAD .....	69
<b>FIGURA 9.</b> GRÁFICO DE TALLO HOJA CORRESPONDIENTE AL POST TEST (GRUPO CONTROL) EN TERCERA CAPACIDAD.....	71
<b>FIGURA 10.</b> GRÁFICO DE TALLO HOJA CORRESPONDIENTE AL POST TEST (GRUPO EXPERIMENTAL) EN LA TERCERA CAPACIDAD .....	71
<b>FIGURA 11.</b> ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS CORRESPONDIENTES AL POST TEST EN LA SEGUNDA CAPACIDAD .....	72
<b>FIGURA 12.</b> PRUEBA T CORRESPONDIENTE AL POST TEST DE LAS DOS MUESTRAS (EXPERIMENTAL Y CONTROL) RESPECTO A LA TERCERA CAPACIDAD .....	73
<b>FIGURA 13.</b> GRÁFICO DE TALLO HOJA CORRESPONDIENTE AL POST TEST (GRUPO CONTROL) EN LA CUARTA CAPACIDAD .....	75
<b>FIGURA 14.</b> GRÁFICO DE TALLO HOJA CORRESPONDIENTE AL POST TEST (GRUPO EXPERIMENTAL) EN LA CUARTA CAPACIDAD .....	75

<b>FIGURA 15.</b> ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS CORRESPONDIENTES AL POST TEST EN LA CUARTA CAPACIDAD.....	76
<b>FIGURA 16.</b> PRUEBA T CORRESPONDIENTE AL POST TEST DE LAS DOS MUESTRAS (EXPERIMENTAL Y CONTROL) RESPECTO A LA CUARTA CAPACIDAD .....	77
<b>FIGURA 17.</b> GRÁFICO DE TALLO HOJA CORRESPONDIENTE AL PROMEDIO DEL POST TEST (GRUPO CONTROL) .....	78
<b>FIGURA 18.</b> GRÁFICO DE TALLO HOJA CORRESPONDIENTE AL PROMEDIO DEL POST TEST (GRUPO EXPERIMENTAL).....	79
<b>FIGURA 19.</b> ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS CORRESPONDIENTES AL PROMEDIO DE LAS TRES SITUACIONES PLANTEADAS EN EL POST TEST .....	79
<b>FIGURA 20.</b> PRUEBA T CORRESPONDIENTE AL POST TEST DE LAS DOS MUESTRAS (EXPERIMENTAL Y CONTROL) RESPECTO AL PROMEDIO OBTENIDO.....	80

## RESUMEN

El objetivo principal de este trabajo de investigación fue determinar en qué medida la aplicación del software educativo GeoGebra influye en el aprendizaje de la Geometría Analítica en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Dos de Mayo de la Ciudad de Caraz, Huaylas, Ancash, 2021. El diseño de la de investigación fue cuasi experimental. Participaron 28 estudiantes del quinto grado divididos en dos grupos, 14 estudiantes en el grupo control y 14 estudiantes en el grupo experimental. Se aplicó un Pre Test y Post Test en relación a la recta, circunferencia y parábola. En el promedio de las tres situaciones planteadas en el Post Test, el grupo control obtuvo 14.90, el grupo experimental obtuvo 16.67. Para la validación de las hipótesis se aplicó una prueba T para la diferencia entre dos medias, mediante el uso de programa Minitab 19. Se concluye que la adecuada aplicación del software educativo GeoGebra influye significativamente en el aprendizaje de la Geometría Analítica en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Dos de Mayo de la Ciudad de Caraz, Huaylas, Ancash, 2021. Además, permite visualizar las ecuaciones y sus gráficas de manera precisa y a medida que se modifican. Se incorporó una nueva metodología de enseñanza a través de la mediación de GeoGebra y las situaciones significativas propuestas en las sesiones virtuales.

**Palabras clave:** Software Educativo GeoGebra, Enseñanza, Geometría analítica, Situaciones significativas.

## ABSTRACT

The main objective of this research was to determine to what extent the application of the educational software GeoGebra influences the learning of Analytical Geometry in students of the fifth grade of secondary education of the Dos de Mayo Educational Institution in Caraz City, Huaylas , Ancash, 2021. The research design was quasi-experimental. Twenty-eight fifth grade students divided into two groups participated, 14 students in the control group and 14 students in the experimental group. A Pre Test and Post Test were applied in relation to the line, circumference and parabola. In the average of the three situations raised in the Post Test, the control group obtained 14.90, the experimental group obtained 16.67. For the validation of the hypotheses, a T test was applied for the difference between two means, using the Minitab 19 program. It is concluded that the adequate application of the educational software GeoGebra significantly influences the learning of Analytical Geometry in the fifth grade students. degree of secondary education from the Dos de Mayo Educational Institution of the City of Caraz, Huaylas, Ancash, 2021. In addition, it allows to visualize the equations and their graphs accurately and as they are modified. A new teaching methodology was incorporated through the mediation of GeoGebra and the significant situations proposed in the virtual sessions.

**Keywords:** GeoGebra Educational Software, Teaching, Analytical Geometry, Significant situations.

## INTRODUCCIÓN

Hoy en día, las tecnologías de la información y la comunicación han cambiado el proceso de enseñanza aprendizaje, brindándonos diversas herramientas como los equipos multimedia, equipos de cómputo, softwares educativos, etc. Referente al área de matemática podemos encontrar diversos programas como son: Mathcad Prime, Matlab, Maple, entre otros. Estos cumplen funciones de programación y resolución de problemas, pero no son programas dedicados al proceso de enseñanza aprendizaje.

Se observa que la enseñanza de la Geometría analítica, en el quinto grado de educación secundaria, se viene desarrollando generalmente de manera tradicional. El uso de materiales esta mayormente restringido a la pizarra, papelotes, plumones, etc., y en algunas ocasiones a materiales didácticos, como láminas impresas a gran tamaño. El uso de estos materiales no permite una adecuada visualización espacial de las figuras geométricas, lo cual limita a los estudiantes a realizar trazos a mano sin precisión, además, genera problemas de interpretación, lo cual dificulta la resolución de problemas relacionadas a la geometría y limita el pensamiento crítico del estudiante, para poder proyectar distintas vías de solución.

Dentro los programas para la enseñanza de la Geometría encontramos al software educativo GeoGebra. Es un software libre que permite la interacción dinámica de Geometría, Algebra, Estadísticas y recursos de análisis y cálculo. GeoGebra, es un software educativo de Geometría dinámica que facilita el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, en temas relacionados a la Geometría, Aritmética, Algebra, Análisis, Calculo, Probabilidad y Estadística (Allcca, 2014). Brinda a los estudiantes, la posibilidad de comprobar sus resultados y hacer conjeturas en comparación al método tradicional, donde el proceso de realizar una gráfica toma más tiempo. Combina la facilidad de uso de los softwares de



geometría dinámica con versátiles posibilidades de software algebraico (L. Diaz et al., 2018), uniendo así el álgebra y la geometría. Su de licencia libre y gratuito, lo cual facilita su acceso. Puede emplearse en educación básica y superior, también puede ser usado en Física, Estadística y otras disciplinas. Podemos realizar construcciones a partir de puntos, rectas, semirectas, segmentos, vectores, cónicas, etc., mediante el uso del mouse y el teclado o con la entrada de comandos en la barra de entrada. Los trazos son modificables de manera dinámica, es decir, si un objeto Y depende de X, al modificar X, Y se modifica y actualiza para mantener la relación establecida con X.

La Geometría Analítica estudia las curvas, tales que las coordenadas de sus puntos definan una ecuación o sistema de ecuaciones. Las propiedades geométricas de una curva pueden ser estudiadas a partir de sus propiedades algebraicas (Echevarría, 2015). Se abarca el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría analítica plana, en relación a la recta, la circunferencia, la parábola y la elipse. Dicho contenido se desarrolla en el quinto grado de educación secundaria. Al combinar elementos de la Geometría Euclídea y el Algebra, GeoGebra reúne las características necesarias para ser empleadas en la enseñanza aprendizaje de esta rama de las matemáticas.

El tipo de investigación fue cuasi experimental. La población estuvo constituida por los 163 estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución educativa en mención, durante el año lectivo 2021. La muestra estuvo conformada por 28 estudiantes del quinto grado de educación secundaria, los cuales decidieron participar de forma voluntaria en las sesiones virtuales que se programaron y fueron agrupados en dos grupos de 14 estudiantes por grupo. Se aplicó un Pre Test y Post Test, en relación a la ecuación de la recta, circunferencia y parábola. Para el análisis de datos y la validación de la hipótesis, se aplicó estadística descriptiva e inferencial, mediante una prueba T para la diferencia entre las dos medias obtenidas en el Post Test. Para el procesamiento se empleó el Programa Minitab 19.

El presente trabajo se planteó con el objetivo de determinar la influencia de la aplicación del software educativo GeoGebra en la enseñanza aprendizaje de la Geometría Analítica, en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria. La hipótesis que se pone a prueba es, por tanto, que la adecuada aplicación del software educativo GeoGebra influye significativamente en el aprendizaje de la Geometría Analítica en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria en la I.E Dos de Mayo de la Ciudad de Caraz.

# **CAPITULO I**

## **DISEÑO TEÓRICO**

### **1.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES**

Andrade, P. A. (2019) en su tesis de maestría *GeoGebra móvil, para un aprendizaje significativo crítico del perímetro y el área de figuras planas y regiones sombreadas en el grado séptimo de la Institución Educativa El Limonar*. Presentada a la Universidad Nacional de Colombia, Medellín. Sostiene que las nuevas tecnologías juegan un papel importante en las nuevas interrelaciones de docentes y estudiantes. GeoGebra permite mejorar la comprensión de los componentes geométricos, en relación al área y al perímetro de figuras planas.

Calderón, C del R. (2016) en su tesis de licenciatura *Aplicación del programa GeoGebra, en el aprendizaje de funciones y ecuaciones lineales, en la Unidad Educativa Antonio José de Sucre de Quito*. Presentada a la Universidad Tecnológica Equinoccial, Quito. Concluye que las herramientas Web 2.0 (Programa GeoGebra) pueden ser utilizadas por los docentes de matemática en los procesos de enseñanza en el aula, lo cual permite a los estudiantes coadyuvar y fortalecer sus habilidades de aprendizaje en relación a las funciones y ecuaciones lineales.

### 1.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

Echevarría, J. A. (2015) en su tesis de maestría *Estudio de la Geometría Sintética y la Geometría Analítica, mediado por el GeoGebra, con estudiantes de quinto grado de educación secundaria*. Presentada a la Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima. Concluye que el empleo del software educativo GeoGebra permite que los estudiantes puedan comprobar sus resultados en ambos cuadros, es decir, mediante la geometría sintética y la analítica. Asimismo, los estudiantes lograron centrar sus ideas y no se perdieron en los cálculos.

Pablo, M. M. (2016) en su tesis doctoral *Influencia del software GeoGebra en el aprendizaje de la Geometría Analítica en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución Educativa José De La Torre Ugarte, El Agustino - 2015*. Presentada a la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Lima. Concluye que con un nivel de confianza del 95%, existe una influencia significativa del uso del software GeoGebra en el aprendizaje de la Geometría Analítica Plana en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la Institución Educativa José de la Torre Ugarte - El Agustino, 2015.

Palomino, J. A. (2017) en su tesis de maestría *Transformaciones lineales con GeoGebra, una propuesta para profesores en formación continua*. Presentada a la Universidad Católica del Perú, Lima. Concluye que GeoGebra es una herramienta de suma utilidad para la creación de actividades. Los estudiantes utilizaron directamente el software, para el desarrollo de las actividades y les ayudo a realizar el registro gráfico. Además, los estudiantes lograron realizar conversiones del registro gráfico al algebraico, del registro algebraico al de lenguaje natural, del registro algebraico al matricial y del registro algebraico al gráfico.

### **1.1.3. ANTECEDENTES LOCALES**

Quispe, M. C. (2016) en su tesis doctoral *Aplicación del programa GeoGebra en la solución de operaciones algorítmicas y heurísticas de matemática del tercer grado de secundaria*. Presentada a la Universidad San Pedro, Chimbote. Concluye que la aplicación del programa GeoGebra fue significativo en el mejoramiento de la solución de operaciones algorítmicas y heurísticas de matemática, conforme a la prueba de hipótesis realizada.

Salazar, C. W., Montesinos, L. P., & Montes, E. R.(2017) en su tesis de licenciatura *Influencia del programa GeoGebra en el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del 4° grado de secundaria de la I.E. San Cristóbal - Paria – 2017*. Presentada a la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, Huaraz. Sostiene que la aplicación del plan de actividades del Programa GeoGebra influye en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa San Cristóbal de Paria – 2017, tal como se demuestra en la prueba de hipótesis general realizada. Los estudiantes experimentaron un aprendizaje significativo a través del uso apropiado del programa, permitiendo mejorar la capacidad de matematizar, comunicar ideas matemáticas, razonamiento y argumentación.

## **1.2. BASES TEÓRICAS**

### **1.2.1. EL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS**

Según (Pablo, 2016) GeoGebra es un software educativo de Geometría dinámica, de licencia libre, dirigido a los estudiantes y docentes de los distintos niveles educativos para la enseñanza aprendizaje de las matemáticas. Reúne Geometría, Álgebra, Estadística y Cálculo mediante gráficos y hojas de cálculo. Fue desarrollado por Markus Hohenwarter en el marco de su trabajo de tesis doctoral.

#### **1.2.1.1. Instalación**

La versión de escritorio de GeoGebra puede ser descargada, de manera gratuita, desde [www.geogebra.org/download](http://www.geogebra.org/download). Esta versión es la más confiable, potente y fácil de manejar. Podemos usar la versión Web, desde el navegador que tengamos disponible, aunque dependerá de la velocidad de conexión y podría presentarse algunos inconvenientes, sin embargo, sigue siendo funcional. Además, podemos instalar la aplicación de GeoGebra para dispositivos Android en su versión de Calculadora Gráfica, Gráficoador 3D, Geometría y Cálculo Simbólico.

#### **1.2.1.2. Características**

GeoGebra es un sistema de Geometría Interactivo, donde se puede realizar construcciones con puntos, vectores, segmentos, líneas, polígonos y secciones cónicas (circunferencias, parábolas, elipses e hipérbolas), así como funciones que cambian de gráfica a medida que se varían sus parámetros.

Las ecuaciones y coordenadas pueden ser ingresadas directamente, puesto que GeoGebra puede manejar distintos tipos de variables para números, vectores y puntos. Adicionalmente, puede encontrar derivadas e integrales de funciones.

#### **1.2.1.3. Interfaz de GeoGebra**

La ventana de GeoGebra está dividida en varias Zonas. En la versión de GeoGebra Clásico 6, la barra de menú está ubicada en la parte superior derecha, la barra de herramientas se encuentra en la parte superior. La vista algebraica se ubica a la izquierda, la vista gráfica a la derecha y la barra de entrada se ubica en la zona inferior de la vista algebraica.

#### **a) Barra de menús**

Contiene diferentes menús desplegables que posibilitan el trabajo con las construcciones iniciadas. Los menús corresponden a Archivo, Edición, Apariencias, Vista, Propiedades, Herramientas, Ayuda y Abrir sesión (Losada, 2014).

#### **b) Barra de Herramientas**

Al pasar sobre cada una de las opciones se despliega los botones disponibles de la misma categoría y se activan al hacer clic sobre la elección.

#### **c) Vista Algebraica**

Podemos ingresar expresiones algebraicas directamente desde la barra de entrada de GeoGebra, lo ingresado aparece en la Vista Algebraica y automáticamente aparecerá su representación gráfica en la Vista Grafica (Geogebra Team, 2018). Por ejemplo, si ingresamos  $y = x^2$  en la barra de entrada, aparecerá la gráfica de una parábola, con vértice en el origen de coordenadas en el origen de coordenadas, en la vista grafica.

#### **d) Vista Grafica**

La vista grafica está ubicada en la parte central de la ventana del programa. En ella podemos visualizar los distintos objetos gráficos (Geogebra Team, 2018). En ella podemos graficar diversos objetos geométricos mediante la selección de las distintas herramientas, asimismo estos tendrán su representación algebraica en la vista algebraica.

#### **e) Barra de entrada**

GeoGebra puede operar con números, ángulos, puntos, vectores, matrices, segmentos, rectas, cónicas, funciones, curvas paramétricas, textos, imágenes y listas (Losada, 2014).

#### **f) Vista CAS**

La Vista de sistema algebraico computacional (CAS) se comporta de forma similar a la Barra de Entrada, con algunas diferencias en la edición, y permite introducir expresiones y comandos específicos, además de los habituales. Dispone de su propia barra de Herramientas (Losada, 2014).

#### **g) Hoja de Calculo**

Podemos acceder a la hoja de cálculo dirigiéndonos al menú, luego la opción vista, y finalmente elegimos la opción hoja de cálculo. Nos permite crear e interactuar de manera tabular con objetos gráficos, o pegar y copiar tablas (Losada, 2014). La hoja de cálculo dispone de su propia barra de herramientas y nos permite ingresar diversos objetos matemáticos. El objeto matemático creado se identificará con el nombre de la celda y si dispone de una representación gráfica podrá ser visualizada en la vista grafica.

#### **h) Calculadora de Probabilidades**

Nos permite calcular y graficar distribución de probabilidades y realizar pruebas estadísticas. En la pestaña de distribución podemos seleccionar el tipo de distribución e indicar los parámetros, para que GeoGebra realice el grafico correspondiente (Geogebra Team, 2018).

#### **1.2.1.4. Configuración**

Podemos configurar los valores pre establecidos de los elementos de la interfaz y variedad de propiedades, por defecto, de los objetos. (Losada, 2014). Para acceder a la configuración elegimos la herramienta Elige y mueve, sobre algún lugar vacío de alguna de las vistas, luego hacemos clic en propiedades. Además, podemos configurar la disposición de las vistas y personalizar la barra de herramientas.



#### **1.2.1.5. Cuadros de diálogo**

Son pequeñas ventanas emergentes y específicas que nos permitirán introducir datos. GeoGebra dispone de variados cuadros de dialogo que nos facilitan la introducción de parámetros y la configuración de las propiedades (Losada, 2014).

#### **1.2.1.6. Tipos de objetos**

##### **a) Números**

Podemos ingresar números directamente desde la Barra de Entrada. En el caso que solo se ingrese el número, GeoGebra le asignara una letra minúscula como identificador (Geogebra Team, 2018).

##### **b) Ángulos**

Los ángulos son ingresados en grados sexagesimales o radianes. La constante  $\pi$  nos permite operar con radianes y puede establecerse como valor en una expresión escribiéndose como pi (Geogebra Team, 2018).

##### **c) Puntos y Vectores**

Los puntos y vectores pueden ser ingresados desde la Barra de Entrada, mediante coordenadas cartesianas o coordenadas polares (Geogebra Team, 2018). También pueden ingresarse desde la ventana grafica utilizando la herramienta punto o vector.

##### **d) Funciones**

Son ingresadas empleando variables previamente definidas (números, puntos, vectores) y otras funciones. El nombre de la función puede ser anotado encabezando la entrada, seguido de dos puntos. (Losada, 2014)

##### **e) Valores lógicos**

Existen dos valores lógicos: verdadero (1) y falso (0), que pueden ser el resultado de realizar operaciones lógicas. Las constantes booleanas, las operaciones y comandos, nos

permiten crear alternativas de comportamiento a los objetos de una misma construcción (Losada, 2014).

#### **i) Listas**

Se crean empleando llaves e incluyen una variedad de objetos como, puntos, segmentos, funciones, vectores, etc. (Geogebra Team, 2018).

#### **j) Matrices**

GeoGebra puede operar con matrices reales, representadas como una lista de listas, que contiene las filas de la matriz (Geogebra Team, 2018).

#### **k) Textos**

Es un conjunto de caracteres que son visualizados como una caja rectangular, sin bordes, en la vista grafica (Losada, 2014). Pueden ser textos estáticos, que son independientes del resto de objetos, o textos dinámicos que dependen de los objetos existentes y nos permiten recoger su valor.

#### **l) Imágenes**

Las imágenes pueden ser importadas o pueden ser elaboradas , como un objeto imagen, mediante la herramienta lápiz (Losada, 2014).

### **1.2.1.7. Comandos**

Son instrucciones que se ingresan escribiéndolas en el Campo de Entrada o en las celdas de la Hoja de Cálculo y en las celdas de la Vista de Cálculo Simbólico (CAS). A diferencia de las funciones cuyos argumentos van entre paréntesis, los argumentos de los comandos van encerrados entre corchetes

### **1.2.1.8. Guardar y exportar**

Los trabajos realizados en GeoGebra pueden ser guardados y exportados como archivos GGB. Para guardar, debemos dirigirnos a la Barra de menús, archivo y finalmente

escoger la opción guardar. Además, puede ser exportada en diversos formatos como Pagina web, imagen, gif, etc.

## **1.2.2. LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN EL MARCO DE LA EVALUACIÓN FORMATIVA**

### **1.2.2.1. El Currículo Nacional de Educación Básica**

El Currículo Nacional de Educación Básica (CNEB) establece los aprendizajes que se espera logren los estudiantes al término de la educación básica. La visión común e integral, de dichos aprendizajes, están definidos en el Perfil de Egreso (Ministerio de Educación del Perú, 2016, p.192).

El CNEB es la base para la elaboración de los programas y herramientas curriculares de Educación Básica Regular, Educación Básica Alternativa y Educación Básica Especial, así como para la diversificación a nivel regional y de institución educativa (Ministerio de Educación del Perú, 2016, p.8).

Orienta los aprendizajes que se deben garantizar y debe ser empleado como fundamento en la práctica pedagógica en las diversas instituciones educativas públicas o privadas, de todos los modelos y formas de servicio educativo.

El CNEB está estructurado en base a cuatro definiciones curriculares que permiten el logro del perfil de egreso. Tales definiciones son: las competencias, las capacidades, los estándares de aprendizaje y los desempeños.

#### **a) Competencias**

Es la facultad que tiene una persona de combinar un conjunto de capacidades a fin de lograr un propósito específico en una situación determinada, actuando de manera pertinente y con sentido ético (Ministerio de Educación del Perú, 2016a, p.192). En el área de matemática están establecidas cuatro competencias: Resuelve problemas de cantidad;

Resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio; Resuelve problemas de forma, movimiento y localización; Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.

### **b) Capacidades**

Son recursos para actuar de manera competente. Estos recursos son los conocimientos, habilidades y actitudes que los estudiantes utilizan para afrontar una situación determinada. Estas capacidades suponen operaciones menores implicadas en las competencias, que son operaciones más complejas (Ministerio de Educación del Perú, 2016a, p.192). En relación a la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización tenemos las siguientes capacidades: Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones; Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas; Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio; Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.

### **c) Los estándares de aprendizaje**

Son descripciones del desarrollo de la competencia en niveles de creciente complejidad, de acuerdo a la secuencia que sigue la mayoría de estudiantes que progresan en una competencia determinada. Definen el nivel que se espera puedan alcanzar todos los estudiantes al finalizar la Educación Básica (Ministerio de Educación del Perú, 2016a, p.193).

En relación al nivel esperado al finalizar el ciclo VII, de la competencia forma, movimiento y localización; el Programa Curricular de Educación Secundaria no da la siguiente descripción:

*Resuelve problemas en los que modela características de objetos con formas geométricas compuestas, cuerpos de revolución, sus elementos y propiedades, líneas, puntos notables, relaciones métricas de triángulos, distancia entre dos*

*puntos, ecuación de la recta y parábola; la ubicación, distancias inaccesibles, movimiento y trayectorias complejas de objetos mediante coordenadas cartesianas, razones trigonométricas, mapas y planos a escala. Expresa su comprensión de la relación entre las medidas de los lados de un triángulo y sus proyecciones, la distinción entre transformaciones geométricas que conservan la forma de aquellas que conservan las medidas de los objetos, y de cómo se generan cuerpos de revolución, usando construcciones con regla y compás. Clasifica polígonos y cuerpos geométricos según sus propiedades, reconociendo la inclusión de una clase en otra. Selecciona, combina y adapta variadas estrategias, procedimientos y recursos para determinar la longitud, perímetro, área o volumen de formas compuestas, así como construir mapas a escala, homotecias e isometrías. Plantea y compara afirmaciones sobre enunciados opuestos o casos especiales de las propiedades de las formas geométricas; justifica, comprueba o descarta la validez de la afirmación mediante contraejemplos o propiedades geométricas (Ministerio de Educación del Perú, 2016b, p.265).*

Se espera que el estudiante se oriente, describa la posición y el movimiento de objetos y de sí mismo. Implica que realice mediciones directas o indirectas y que logre construir representaciones de las formas geométricas.

#### **d) Los Desempeños**

Son descripciones específicas de lo que hacen los estudiantes respecto a los niveles de desarrollo de las competencias. Definen las actuaciones que demuestran los estudiantes, durante el proceso de alcanzar el nivel esperado de la competencia o cuando han logrado este nivel (Ministerio de Educación del Perú, 2016a, p.193).

Respecto a la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en el quinto grado (Ciclo VII), el Programa Curricular de Educación Secundaria nos da la siguiente descripción:

*Establece relaciones entre las características y atributos medibles de objetos reales o imaginarios. Representa estas relaciones con formas bidimensionales, tridimensionales o compuestas, y con cuerpos de revolución, los que pueden combinar formas geométricas tridimensionales. También establece relaciones métricas entre triángulos y circunferencias.*

*Describe la ubicación o los movimientos de un objeto real o imaginario, y los representa utilizando mapas y planos a escala, razones trigonométricas, y la ecuación de la parábola y circunferencia. Describe las posibles secuencias de transformaciones sucesivas que dieron origen a una forma bidimensional.*

*Expresa, con dibujos, construcciones con regla y compás, con material concreto, y con lenguaje geométrico, su comprensión sobre las propiedades de los cuerpos de revolución o formas tridimensionales compuestas, así como su clasificación, para interpretar un problema según su contexto y estableciendo relaciones entre representaciones.*

*Expresa, con dibujos, construcciones con regla y compás con material concreto, y con lenguaje geométrico, su comprensión sobre las transformaciones geométricas y la clasificación de las formas geométricas por sus características y propiedades, para interpretar un problema según su contexto y estableciendo relaciones entre representaciones.*

*Lee textos o gráficos que describen las propiedades de los cuerpos de revolución, compuestos y truncados, así como la clasificación de las formas geométricas por sus*

*características y propiedades comunes o distintivas. Lee mapas a diferente escala, e integra la información que contienen para ubicar lugares, profundidades, alturas o determinar rutas óptimas.*

*Combina y adapta estrategias heurísticas, recursos o procedimientos para determinar la longitud, el área y el volumen de cuerpos geométricos compuestos y de revolución, así como áreas irregulares expresadas en planos o mapas, empleando coordenadas cartesianas y unidades convencionales (centímetro, metro y kilómetro).*

*Combina y adapta estrategias heurísticas, recursos o procedimientos para describir las diferentes vistas de una forma tridimensional compuesta (frente, perfil y base) y reconstruir su desarrollo en el plano sobre la base de estas, empleando unidades convencionales (centímetro, metro y kilómetro) y no convencionales (por ejemplo, pasos).*

*Plantea y contrasta afirmaciones sobre las relaciones y propiedades que descubre entre los objetos, entre objetos y formas geométricas, y entre las formas geométricas, sobre la base de experiencias directas o simulaciones. Comprueba la validez de una afirmación opuesta a otra, o de un caso especial mediante contraejemplos, conocimientos geométricos, y razonamiento inductivo o deductivo. (Ministerio de Educación del Perú, 2016b, p.271)*

Al momento de realizar la planificación debemos realizar la precisión de desempeños los cuales nos permitirán elaborar nuestros instrumentos de evaluación.

#### **1.2.2.2. El Perfil de Egreso**

De acuerdo al CNEB (Ministerio de Educación del Perú, 2016b) es la visión común e integral de los aprendizajes que deben lograr los estudiantes al finalizar la Educación Básica. Nos permite unificar criterios y establecer una ruta hacia resultados comunes. En

relación al área de matemática, el perfil de egreso nos da la siguiente descripción: *El estudiante interpreta la realidad y toma decisiones a partir de conocimientos matemáticos que aporten a su contexto.* Consiste en que el estudiante busque, sistematice y analice la información para entender el mundo que lo rodea, resuelva problemas y tome decisiones relacionadas a su entorno. Además, use de forma flexible estrategias y conocimientos matemáticos en diversas situaciones, para argumentar y comunicar sus ideas empleando el lenguaje matemático, así como diversas representaciones y recursos (p.16).

### **1.2.2.3. Orientaciones para el proceso de enseñanza y aprendizaje**

El desarrollo de las competencias es el desafío pedagógico para que los estudiantes aprendan de manera competente. Se han definido orientaciones para aplicar el enfoque pedagógico del CNEB, los cuales están enmarcados en las corrientes socioconstructivistas del aprendizaje, el cual plantea que el conocimiento es construido por el sujeto que aprende y por la interacción con personas de distintos niveles de conocimiento (Ministerio de Educación del Perú, 2016, p.171). Dichas orientaciones deben ser tomadas en cuenta durante el proceso de enseñanza y aprendizaje. Estas son:

#### **a) Partir de situaciones significativas**

Implica el diseño de situaciones de generen interés a los estudiantes y brinden la oportunidad de aprender a partir de ellas, para que los estudiantes puedan establecer relaciones entre sus saberes previos y la nueva situación.

#### **b) Generar interés y disposición como condición para aprender**

Es importante que los estudiantes se involucren en las situaciones planteadas, tengan claro lo que se quiere lograr y se cubra un propósito de su interés.



### **c) Aprender haciendo**

Aprender y hacer son procesos indisolubles para el proceso de enseñanza aprendizaje. Es importante construir el conocimiento en contextos reales o simulados, para que los estudiantes desarrollen sus capacidades y aprendan a partir de la experiencia (Dewey, 1967).

### **d) Partir de saberes previos**

Mediante preguntas podemos recuperar y activar los conocimientos, representaciones, vivencias, creencias, emociones y habilidades previamente adquiridas por los estudiantes, en relación a la situación significativa a enfrentar.

### **e) Construir el nuevo conocimiento**

Los conocimientos necesitan aprenderse de manera crítica, mediante la indagación, producción, análisis de información y el desarrollo de una o más competencias implicadas. La importancia de lograr un dominio aceptable de tales conocimientos, implica poder transferirlos y aplicarlos de manera pertinente en situaciones concretas.

### **f) Aprender del error o el error constructivo**

El error puede ser empleado de manera constructiva como una oportunidad de aprendizaje, para generar la reflexión y la evaluación y autoevaluación de los productos, de parte del docente y del estudiante, respectivamente.

### **g) Generar el conflicto cognitivo**

Mediante un reto cognitivo que resulte significativo al estudiante cuyo proceso de solución permita poner en juego sus capacidades y que contradiga sus ideas, creencias y emociones; podemos generar el interés debido al desequilibrio generado, lo cual motiva al estudiante en la búsqueda de una respuesta y da camino al nuevo aprendizaje.

#### **h) Mediar el progreso de los estudiantes de un nivel de aprendizaje a otro superior**

Consiste en acompañar al estudiante hacia su nivel inmediato superior de posibilidades, zona de desarrollo próximo; con respecto a su nivel actual, zona real de aprendizaje (Vygotsky, 1978) hasta que el estudiante pueda desempeñarse independientemente.

#### **i) Promover el trabajo cooperativo**

Al día de hoy es muy importante en el desarrollo de las competencias e implica pasar de un trabajo grupal espontáneo a un trabajo en equipo de manera cooperativa, complementaria y autorregulada. Esta forma de trabajo permite el desarrollo de tareas mediante la interacción social y el interaprendizaje.

#### **j) Promover el pensamiento complejo**

Se necesita el desarrollo del pensamiento complejo para que los estudiantes puedan ver el mundo de manera integrada y no fragmentada. No es suficiente enseñar las disciplinas de manera aislada, puesto que, actualmente estas se complementan entre sí para dar solución a los diversos problemas de la realidad.

#### **1.2.2.4. Orientaciones para la planificación en el marco de la evaluación formativa**

De acuerdo al Programa Curricular de Educación Secundaria (Ministerio de Educación del Perú, 2016c) planificar consiste en diseñar procesos para el aprendizaje. Empieza por determinar el propósito de aprendizaje (competencias y enfoques transversales). Es importante tener en cuenta las aptitudes, las necesidades, intereses, contexto sociocultural y otros factores, de los estudiantes. (p.32).

La evaluación nos permite recoger información relevante sobre el nivel de logro de las competencias determinadas en un proceso de aprendizaje, esto nos permite realizar acciones de mejora de dicho proceso. Es por ello que la planificación es flexible puesto que es una hipótesis de trabajo, y nos permite realizar cambios en caso se requiera.

Wiggins & McTighe (2005) nos proponen Las Tres Etapas del Diseño inverso, la cual consiste en: Identificar los resultados deseados, Determinar a evidencia aceptable y Planificar Experiencias de enseñanza aprendizaje. De manera similar el Programa Curricular de Educación Secundaria nos propone tres procesos: Determinar el propósito de aprendizaje sobre la base de las necesidades de aprendizaje identificadas; Establecer los criterios para recoger evidencias de aprendizajes sobre el progreso; Diseñar y organizar situaciones, estrategias y condiciones pertinentes al propósito de aprendizaje.

**a) Determinar el propósito de aprendizaje sobre la base de las necesidades de aprendizaje identificadas**

Es esencial partir identificando las necesidades de aprendizaje. Esto requiere comprender las competencias, el nivel esperado de aprendizaje descrito en los estándares de aprendizaje o desempeños de grado.

Para planificar a corto, mediano o largo plazo, debemos reflexionar a partir de tres preguntas fundamentales: ¿Qué aprendizajes se espera que desarrollen los adolescentes en relación con las competencias del currículo?; ¿Qué aprendizajes previos tienen los adolescentes?; ¿En qué nivel de desarrollo de la competencia se encuentran los adolescentes?; ¿Cuán cerca o lejos están del estándar de aprendizaje y/o los desempeños de edad o grado? (Ministerio de Educación del Perú, 2016b, p.36).

**b) Establecer los criterios para recoger evidencias de aprendizajes sobre el progreso**

Luego de establecer el aprendizaje que se quiere lograr en un tiempo determinado, y teniendo en cuenta las necesidades de aprendizaje, definiremos las evidencias de aprendizaje y los criterios de evaluación para el recojo de información. Las siguientes preguntas nos guiarán en este proceso: ¿Cómo establecer criterios para valorar la evidencia de aprendizaje?; Según el propósito de aprendizaje establecido ¿Cómo establecer las evidencias de aprendizaje? (Ministerio de Educación del Perú, 2016b, p.39).

**c) Diseñar y organizar situaciones, estrategias y condiciones pertinentes al propósito de aprendizaje**

Implicar establecer estrategias e interacciones que permitan un clima favorable, para desenvolverse en situaciones complejas y así lograr el propósito de aprendizaje determinado. En esta etapa debemos tener en cuenta las orientaciones pedagógicas y de evaluación formativa del CNEB. Estas deben ser abordadas recurrentemente y de manera flexible, es por ello, que no deben ser planteadas linealmente o de manera estática (Ministerio de Educación del Perú, 2016b, p.41).

**1.2.3. DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS ASOCIADAS AL ÁREA DE MATEMÁTICA**

**1.2.3.1. Enfoque que sustenta el desarrollo de las competencias en el área de matemática**

De acuerdo al Programa Curricular de Educación Secundaria, el enfoque que sustenta el desarrollo de las competencias en el área de matemática es el Enfoque Centrado en la Resolución de Problemas (Ministerio de Educación del Perú, 2016c). Podemos distinguir las siguientes características:

- *La matemática es un producto cultural dinámico, cambiante, en constante desarrollo y reajuste.*

- *Toda actividad matemática tiene como escenario la resolución de problemas planteados a partir de situaciones, las cuales se conciben como acontecimientos significativos que se dan en diversos contextos. Las situaciones se organizan en cuatro grupos: situaciones de cantidad; situaciones de regularidad, equivalencia y cambio; situaciones de forma, movimiento y localización; y situaciones de gestión de datos e incertidumbre.*
- *Al plantear y resolver problemas, los estudiantes se enfrentan a retos para los cuales no conocen de antemano las estrategias de solución. Esta situación les demanda desarrollar un proceso de indagación y reflexión social e individual que les permita superar las dificultades u obstáculos que surjan en la búsqueda de la solución. En este proceso, el estudiante construye y reconstruye sus conocimientos al relacionar, y reorganizar ideas y conceptos matemáticos que emergen como solución óptima a los problemas, que irán aumentando en grado de complejidad.*
- *Los problemas que resuelven los estudiantes pueden ser planteados por ellos mismos o por el docente para promover, así, la creatividad y la interpretación de nuevas y diversas situaciones.*
- *Las emociones, actitudes y creencias actúan como fuerzas impulsadoras del aprendizaje.*
- *Los estudiantes aprenden por sí mismos cuando son capaces de autorregular su proceso de aprendizaje y de reflexionar sobre sus aciertos, errores, avances.*

El Enfoque Centrado en la Resolución de Problemas se planteó teniendo como referencia La Educación Matemática Realista (Bressan, 2005), la Teoría sobre la Resolución de Problemas (Shoenfeld, 1985) y La Teoría de Situaciones Didácticas (Brousseau, 1986)

### **1.2.3.2. Marcos teóricos que sustentan el enfoque centrado en la resolución de problemas**

#### **a) La educación matemática realistas**

De acuerdo a Bressan (2005) la Educación Matemática Realista (EMR) no pretende ser una teoría general del aprendizaje, se trata de una teoría global basada en las siguientes ideas:

- *Pensar la matemática como una actividad humana, de modo tal que debe existir una matemática para todos.*
- *Aceptar que el desarrollo de la comprensión matemática pasa por distintos niveles donde los contextos y los modelos poseen un papel relevante y que ese desarrollo se lleva a cabo por el proceso didáctico denominado reinención guiada en un ambiente de heterogeneidad cognitiva.*
- *Desde el punto de vista curricular, la reinención guiada de la matemática en tanto actividad de matematización requiere de la fenomenología didáctica como metodología de la investigación, esto es, la búsqueda de contextos y situaciones que generen la necesidad de ser organizados matemáticamente, siendo las dos fuentes principales de esta búsqueda historia de la matemática y las invenciones y producciones matemáticas espontáneas de los estudiantes.*

La EMR está fundamentada en conceptos relacionados entre sí. Estos son presentados como Principios de la Educación Matemática Realista: Principio de Actividad, Principio de Realidad, Principio de Niveles, Principio de Reinención Guiada, Principio de Interacción y Principio de Interconexión.

- **Principio de Actividad**

Las matemáticas son una actividad humana y la mejor manera de aprenderlas es haciéndolas (Bressan, 2005). Las matemáticas tienen como finalidad matematizar el mundo que nos rodea, generalizando y formalizando. Formalizar implica modelizar, simbolizar, esquematizar y definir.

- **Principio de Realidad**

Las matemáticas son aprendidas haciéndolas en contextos reales. Los contextos pueden ser situaciones problemáticas de la vida cotidiana o situaciones problemáticas que son reales en la mente de los estudiantes (Bressan, 2005).

- **Principio de Niveles**

Los estudiantes pasan por distintos niveles de comprensión: Situacional, Referencial, General y Formal, y guardan relación con el uso de estrategias, modelos y lenguajes de distintas categorías cognitivas (Bressan, 2005).

- **Principio de Reinversión Guiada**

El proceso de aprendizaje permite reconstruir el conocimiento matemático formal. Podemos presentar situaciones problemáticas que puedan solucionarse aplicando diversas estrategias. Los estudiantes pueden mostrar sus estrategias a otros y discutir sobre el grado de eficacia de las estrategias empleadas.

- **Principio de Interacción**

La enseñanza de la matemática es una actividad social que permite la interacción entre los estudiantes y entre los estudiantes y sus docentes. Dicha interacción permite que cada uno de ellos reflexione sobre el aporte de los demás, logrando así alcanzar niveles más altos de comprensión.

## **- Principio de Interconexión**

Los contenidos matemáticos no pueden ser tratados como entidades separadas, puesto que la resolución de situaciones problemas realistas exige establecer conexiones y la aplicación de diversos conocimientos y herramientas matemáticas.

### **b) Teoría de la resolución de problemas**

De acuerdo a (Shoenfeld, 1985), para resolver problemas debemos relacionar estrategias heurísticas y desarrollar el pensamiento matemático. Asimismo, afirma que las matemáticas muestran patrones ocultos que nos permiten entender el mundo que nos rodea. Realizar matemáticas involucra mas que solo realizar cálculos y deducciones, implica observar patrones, probar conjeturas y estimar resultados.

### **c) Teoría de las situaciones didácticas**

Producir conocimientos implica establecer nuevas relaciones, transformarlas, organizarlas y validarlas, de acuerdo a las reglas y procedimientos de la matemática. Asimismo, implica tomar posición respecto del aprendizaje, la enseñanza y el conocimiento matemático, respecto a la relación del conocimiento matemático en la escuela y la que produce fuera de la ella.

Podemos destacar dos interacciones básicas: La interacción de los estudiantes con la problemática que pone en juego sus conocimientos, y La interacción del docente con los estudiantes. Los docentes deben conducir a los estudiantes a percibir que es más significativo que ellos mismos lleguen a validar sus afirmaciones.

### **1.2.3.3. Mediación docente en el desarrollo de las competencias del área de Matemática**

Siguiendo a Tobón et al. (2021), La mediación didáctica se da cuando el docente desarrolla, moviliza y conduce el aprendizaje hacia un aprendizaje autónomo, reflexivo y



creativo, promoviendo el compromiso y la responsabilidad de apropiarse del entorno, sin dejar de lado sus intereses, cultura, lengua , etc., sin buscar que todos opten por el mismo camino para la solución de los desafíos planteados.

Para una adecuada medicación es indispensable identificar las necesidades de aprendizaje y potencialidades que posean o requieran los estudiantes. Por ello es importante la elaboración de un diagnóstico para determinar el nivel de desarrollo de las competencias de los estudiantes y así identificar sus estilos de aprendizaje, creencias, habilidades y conocimientos que poseen. A partir de este diagnóstico realizaremos el diseño de las situaciones de aprendizajes y actividades que les permitan lograr el nivel esperado para el grado que se encuentran.

Siguiendo a Rico et al. (1998), los errores son parte del proceso de aprendizaje. Estos son información importante para el docente, puesto que, conociéndolos, el docente realizara una adecuada mediación hacia los propositos planteados. Los docentes deben observar el trabajo de los estudiantes teniendo en cuenta:

- Brindar a los estudiantes la oportunidad de ver lo que conocen y lo que pueden descubrir antes de enseñarles el método, técnica o concepto.
- No dejar a la casualidad la creación de las representaciones mentales de los estudiantes. Podemos plantear experiencias que influyan considerablemente en sus representaciones mentales.
- Mediante las relaciones de comunicación con los estudiantes, el docente puede conocer las representaciones mentales que los estudiantes están empleando.

Rico et al. (1998) clasifican errores, sobre la base de un análisis constructivo de las soluciones de los estudiantes. Estos están clasificados en seis categorías descriptivas para clasificar los errores encontrados, los cuales son: Datos mal utilizados, Interpretaciones

incorrectas del lenguaje, inferencias no validas lógicamente, Teoremas o definiciones deformadas, Falta de verificación de la solución y Errores técnicos.

#### **1.2.4. LA GEOMETRÍA ANALÍTICA**

De acuerdo a Quispe & Espinoza (2018) la Geometría Analítica es la combinación de la Geometría con el Algebra. Estudia las figuras geométricas en base a un sistema de coordenadas dadas en el plano cartesiano, donde las figuras son definidas mediante ecuaciones y viceversa (p.512). El tema en estudio es desarrollado dentro del Área de Matemática en la competencia Resuelve problemas de forma movimiento y localización, cuyas capacidades son: Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones; Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas; Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio; Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.

##### **1.2.4.1. El plano cartesiano**

Es un sistema de referencia formada por dos líneas rectas perpendiculares entre sí, que nos permite representar los puntos de coordenadas conocidas (Asociación de Docentes para Postulantes a la Universidad Nacional de Ingeniería, 2003, p.764). La recta horizontal tiene el nombre de eje de las abscisas o eje  $X$ , y a la recta vertical se le llama eje de las ordenadas o eje  $Y$ .

##### **1.2.4.2. Coordenadas de un punto en el plano cartesiano**

Los puntos están definidos por un par de números que nos indican su ubicación respecto a los ejes. Este par de números es llamado par ordenado o coordenadas del punto. Por ejemplo, un punto  $P$  podría estar definido por  $P(a; b)$  o  $P = (a; b)$  que se lee “Punto  $P$  de abscisa  $a$  y ordenada  $b$ ”

#### 1.2.4.3. Distancia entre dos puntos

Para hallar la distancia entre dos puntos del plano cartesiano, es necesario conocer sus coordenadas luego aplicaremos lo siguiente:

$$d(P; Q) = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

Donde  $d(P; Q)$  es la distancia entre los puntos  $P$  y  $Q$ .

#### 1.2.4.4. División de un segmento en una razón dada

Consideramos los puntos  $A(x_1; y_1)$  y  $B(x_2; y_2)$  y el segmento que determinan. Sea  $P(x; y)$  un tercer punto que divide al segmento en la relación:

$$\frac{AP}{PB} = \frac{m}{n} = r \text{ (razón)}$$

Se obtiene que:

$$x = \frac{x_1 + rx_2}{1+r} \quad ; \quad y = \frac{y_1 + ry_2}{1+r}$$

#### 1.2.4.5. Punto medio de un segmento

Si el punto  $M(x; y)$  divide un segmento que tiene por extremos los puntos  $A(x_1; y_1)$  y  $B(x_2; y_2)$  de tal modo que:

$$r = \frac{AM}{MB} = 1$$

Donde  $AM = MB$ , entonces diremos que  $M$  es punto medio del segmento dado y sus coordenadas están definidas por:

$$x = \frac{x_1 + x_2}{2} \quad ; \quad y = \frac{y_1 + y_2}{2}$$

#### 1.2.4.6. Coordenadas del baricentro de un triángulo

El punto donde concurren las medianas de los segmentos que forman un triángulo es llamado baricentro. Sea  $P(x; y)$  el baricentro de un triángulo definido en el plano cartesiano,

y  $A(x_1; y_1)$ ,  $B(x_2; y_2)$  y  $C(x_3; y_3)$  las coordenadas de los vértices de dicho triángulo, entonces se cumple que:

$$x = \frac{x_1+x_2+x_3}{3} \quad ; \quad y = \frac{y_1+y_2+y_3}{3}$$

#### **1.2.4.7. La recta**

Una línea recta, analíticamente, es una ecuación lineal o de primer grado en dos variables. Recíprocamente, la representación gráfica del lugar geométrico, cuya ecuación sea de primer grado en dos variables es una línea recta (Asociación de Docentes para Postulantes a la Universidad Nacional de Ingeniería, 2003, p.771). Una recta queda determinada si conocemos dos parámetros; por ejemplo, dos de sus puntos, un punto y su pendiente o un punto y su ángulo.

##### **a) Angulo de Inclinación y pendiente de una recta**

La inclinación de una recta  $L$ , que no sea paralela al eje  $X$  es el ángulo que determina dicha recta con el positivo de las abscisas y se mide desde el eje  $X$  a la recta  $L$  en sentido antihorario.

La pendiente de una recta es la tangente trigonométrica del ángulo de inclinación. En estas condiciones  $m = \tan \theta$ , siendo  $\theta$  el ángulo de inclinación y  $m$  la pendiente. Si  $L$  es paralela al eje  $X$  entonces tendrá pendiente cero. La pendiente de una recta que pasa por dos puntos  $P_1(x_1; y_1)$ ,  $P_2(x_2; y_2)$  está definida por:

$$m = \tan \theta = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

##### **b) Rectas paralelas y perpendiculares**

Dos rectas serán paralelas si sus pendientes son iguales. Dos rectas serán perpendiculares, si la pendiente de una de ellas es igual al recíproco de la pendiente de la

otra con consigno contrario. Si  $m_1$  es la pendiente de la recta  $L_1$ , y  $m_2$  es la pendiente de la recta  $L_2$ , entonces:

$$m_1 = -\frac{1}{m_2} \quad \text{además} \quad m_1 \times m_2 = -1$$

### c) Angulo entre dos rectas

El ángulo cuya medida es  $\theta$ , considerada en sentido antihorario, desde la recta  $L_1$  de pendiente  $m_1$  a la recta  $L_2$  de pendiente  $m_2$ , se puede obtener a partir de la expresión:

$$\tan \theta = \frac{m_2 - m_1}{1 + m_2 m_1}$$

### d) Ecuación de la recta

La recta es un conjunto de infinitos puntos en una misma dirección, y se representa algebraicamente mediante una ecuación lineal de dos variables (Quispe & Espinoza, 2018, p.528). Esta puede ser calculada de diversas maneras, pero manera más común es mediante la ecuación punto - pendiente.

#### - Ecuación punto – pendiente

Para aplicar este método necesitamos conocer un punto cualquiera de la recta, llamado también punto de paso y la pendiente o ángulo de inclinación de dicha recta, luego reemplazaremos en la siguiente expresión:

$$L: y - y_1 = m(x - x_1)$$

Donde:

$(x_1; y_1)$ : punto de paso de  $L$

$m$ : pendiente de  $L$  ( $m = \tan \theta$ )

- **Ecuación general**

Es una ecuación lineal de primer grado con variables  $x$  e  $y$  de la forma  $Ax + By + C = 0$ , en donde  $A$ ,  $B$ , y  $C$  son constantes arbitrarias. La pendiente de la recta escritas de esta manera será:

$$m = -\frac{A}{B}$$

y su ordenada en el origen estará definida por:

$$b = -\frac{C}{B}$$

**e) Distancia de un punto a la recta**

Dada la ecuación general de la recta  $L: Ax + By + C = 0$  y el punto  $P(x_1; y_1)$  la distancia del punto  $P$  a la recta  $L$  estará definida por:

$$d = \frac{|Ax_1 + By_1 + C|}{\sqrt{A^2 + B^2}}$$

**1.2.4.8. La circunferencia**

Es el conjunto de todos los puntos de un plano que equidistan de otro punto fijo de dicho plano denominado centro (Asociación de Docentes para Postulantes a la Universidad Nacional de Ingeniería, 2003, p.781).

**a) Ecuación cuando el centro está en el origen**

Si el centro de una circunferencia, de radio  $R$ , está ubicado en el origen de coordenadas  $O(0; 0)$  su ecuación estará definida por:

$$\sqrt{\phantom{x}}: x^2 + y^2 = R^2$$

Dicha ecuación es llamada, ecuación canónica de la circunferencia.

**b) Ecuación cuando el centro está en  $Q(h; k)$**

Si en centro de una circunferencia, de radio  $R$ , esta ubicando en un punto  $Q$  de coordenadas  $Q(h; k)$  su ecuación estará definida por:

$$\checkmark: (x - h)^2 + (y - k)^2 = R^2$$

Dicha ecuación es llamada, ecuación ordinaria de la circunferencia.

### c) Ecuación general de la circunferencia

Conocido el centro y el radio de una circunferencia, de centro  $(h; k)$ , podemos hallar su ecuación ordinaria. Al ser operados los cuadros y despejar el 0 al otro lado de la igualdad obtenemos:

$$\checkmark: x^2 + y^2 + Ax + By + C = 0$$

Dicha ecuación es llamada, ecuación general de la circunferencia, y podemos encontrar las siguientes relaciones:

$$A = -2h \quad ; B = -2k \quad ; C = h^2 + k^2 - r^2$$

### 1.2.4.9. La parábola

Es el conjunto de todos los puntos de una plano que equidistan de un punto fijo de dicho plano, al que se denomina foco y de una recta fija de este plano a dicha recta se le denomina directriz (Asociación de Docentes para Postulantes a la Universidad Nacional de Ingeniería, 2003, p.783). Entre las formas para definir su ecuación tenemos:

#### a) Ecuación de la parábola con vértice en el origen de coordenadas

Si una parábola tiene su vértice en el origen de coordenadas  $O(0; 0)$  y su eje coincide con el eje  $Y$  tendrá la forma  $y = ax^2$ , donde  $a$  nos especifica la escala de la parábola. Además, si  $a$  es positiva, entonces la parábola será cóncava hacia arriba; si  $a$  es negativa, entonces la parábola será cóncava hacia abajo.

#### b) Ecuación de la parábola con vértice en un punto $V(h; k)$ y distancia focal $p$

La ecuación de una parábola con vértice en  $V(h; k)$  y foco en el punto  $F(h - p; k)$  estará definida por:

$$P: (y - k)^2 = -4p(x - h)$$

La ecuación de una parábola con vértice en  $V(h; k)$  y foco en el punto  $F(h; k - p)$  estará definida por:

$$P: (x - h)^2 = -4p(y - k)$$

### c) Ecuación general de la parábola

Para obtener esta expresión, será necesario desarrollar algebraicamente la forma canónica de dicha parábola. En el caso de tener el eje paralelo al eje  $Y$ , y al operar el cuadro y despejar el 0 al otro lado de la igualdad obtenemos:

$$P: Ax^2 + Bx + Cy + D = 0$$

De manera similar, si una parábola tiene el eje paralelo al eje  $X$ , su ecuación general estará definida por:

$$P: Ay^2 + Bx + Cy + D = 0$$



## **CAPÍTULO II**

### **MÉTODOS Y MATERIALES**

#### **2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

##### **2.1.1. PROBLEMA GENERAL**

- ¿En qué medida la aplicación del software educativo GeoGebra influye en el aprendizaje de la Geometría Analítica en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Dos de Mayo de la Ciudad de Caraz, Huaylas, Ancash, 2021?

##### **2.1.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS**

- ¿En qué medida la aplicación del software educativo GeoGebra influye en el logro de la capacidad Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones, en el aprendizaje de la Geometría Analítica de los estudiantes del quinto grado de educación Secundaria?
- ¿En qué medida la aplicación del software educativo GeoGebra influye en el logro de la capacidad Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, en el aprendizaje de la Geometría Analítica de los estudiantes del quinto grado de educación Secundaria?
- ¿En qué medida la aplicación del software educativo GeoGebra influye en el logro de la capacidad Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio, en el

aprendizaje de la Geometría Analítica de los estudiantes del quinto grado de educación Secundaria?

- ¿En qué medida la aplicación del software educativo GeoGebra influye en el logro de la capacidad Argumenta afirmaciones sobre las relaciones geométricas, en el aprendizaje de la Geometría Analítica de los estudiantes del quinto grado de educación Secundaria?

## **2.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.2.1. OBJETIVO GENERAL**

- Determinar en qué medida la aplicación del software educativo GeoGebra influye en el aprendizaje de la Geometría Analítica en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Dos de Mayo de la Ciudad de Caraz, Huaylas, Ancash, 2021.

### **2.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar en qué medida la aplicación del software educativo GeoGebra influye en el logro de la capacidad Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones, en el aprendizaje de la Geometría Analítica de los estudiantes del quinto grado de educación Secundaria.
- Determinar en qué medida la aplicación del software educativo GeoGebra influye en el logro de la capacidad Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, en el aprendizaje de la Geometría Analítica de los estudiantes del quinto grado de educación Secundaria.
- Determinar en qué medida la aplicación del software educativo GeoGebra influye en el logro de la capacidad Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el

espacio, en el aprendizaje de la Geometría Analítica de los estudiantes del quinto grado de educación Secundaria.

- Determinar en qué medida la aplicación del software educativo GeoGebra influye en el logro de la capacidad Argumenta afirmaciones sobre las relaciones geométricas, en el aprendizaje de la Geometría Analítica de los estudiantes del quinto grado de educación Secundaria.

## **2.3. HIPÓTESIS**

### **2.3.1. HIPÓTESIS GENERAL**

- La adecuada aplicación del software educativo GeoGebra influye significativamente en el aprendizaje de la Geometría Analítica en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Dos de Mayo de la Ciudad de Caraz, Huaylas, Ancash, 2021.

### **2.3.2. HIPÓTESIS ESPECIFICAS**

- La aplicación del software educativo GeoGebra influye positivamente en el logro de la capacidad Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones, en el aprendizaje de la Geometría Analítica de los estudiantes del quinto grado de educación Secundaria.
- La aplicación del software educativo GeoGebra influye positivamente en el logro de la capacidad Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, en el aprendizaje de la Geometría Analítica de los estudiantes del quinto grado de educación Secundaria.
- La aplicación del software educativo GeoGebra influye positivamente en el logro de la capacidad Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio, en el

aprendizaje de la Geometría Analítica de los estudiantes del quinto grado de educación Secundaria.

- La aplicación del software educativo GeoGebra influye positivamente en el logro de la capacidad Argumenta afirmaciones sobre las relaciones geométricas, en el aprendizaje de la Geometría Analítica de los estudiantes del quinto grado de educación Secundaria.

## **2.4. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

### **2.4.1. DEFINICIÓN DE VARIABLES**

#### **2.4.1.1. Variable independiente: Aplicación del software educativo GeoGebra**

Es la aplicación del software educativo GeoGebra Clásico 6 en el proceso de enseñanza aprendizaje de la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización; mediante el diseño de actividades y mediación en el uso de la vista gráfica, vista algebraica y vista CAS.

#### **2.4.1.2. Variable dependiente: Aprendizaje de la Geometría Analítica**

Es el nivel de aprendizaje logrado en relación a la Geometría Analítica (ecuación de la recta, circunferencia y parábola) medido en la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización; medido en cada una de las capacidades que la conforman de acuerdo al Currículo Nacional de Educación Básica. Las capacidades que conforman dicha competencia son: Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones, Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio y Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.

## 2.4.2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

### 2.4.2.1. Operacionalización de la variable independiente

En tabla 1 se observa la operacionalización de la variable independiente: Aplicación del Software Educativo GeoGebra.

**Tabla 1**

*Matriz de operacionalización de la variable independiente: Aplicación del Software Educativo GeoGebra.*

Dimensiones	Indicadores	Índice
Uso de la vista Gráfica	Emplea la Vista Gráfica de GeoGebra en la resolución de problemas de forma movimiento y localización. Gráfica diversos objetos geométricos mediante la selección de las distintas herramientas disponibles.	- Siempre - Muchas veces - Pocas veces - Nunca
Uso de la vista Algebraica	Emplea la Vista Algebraica de GeoGebra en la resolución de problemas de forma movimiento y localización. Ingresa expresiones algebraicas, funciones o relaciones, desde la barra de entrada.	- Siempre - Muchas veces - Pocas veces - Nunca
Uso de la vista CAS	Emplea el sistema CAS de GeoGebra (Sistema Algebraico computacional) en la resolución de problemas de forma movimiento y localización, mediante el uso de la barra de herramientas CAS, para realizar cálculos simbólicos.	- Siempre - Muchas veces - Pocas veces - Nunca

**Nota:** Para la formulación de los indicadores de la variable independiente se tuvo en consideración la interfaz de la versión de escritorio de GeoGebra.

### 2.4.2.2. Operacionalización de la variable dependiente

En tabla 2 se observa la operacionalización de la variable dependiente: Aprendizaje de la Geometría Analítica.

**Tabla 2**

*Matriz de operacionalización de la variable dependiente: Aprendizaje de la Geometría Analítica.*

Dimensiones	Indicadores	Índice
Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones	Establece relaciones entre las características de objetos reales o imaginarios, describe su ubicación o movimiento y representa su forma bidimensional utilizando la ecuación de la recta, parábola y la circunferencia.	- Destacado - Esperado - Proceso - Inicio
Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas	Expresa, con dibujos y lenguaje geométrico, su comprensión sobre la gráfica de la ecuación de una recta, parábola y de la circunferencia para interpretar un problema según su contexto y estableciendo relaciones entre representaciones.	- Destacado - Esperado - Proceso - Inicio
Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio	Combina y emplea diversas estrategias y procedimientos para determinar la ecuación de la recta, parábola y la circunferencia.	- Destacado - Esperado - Proceso - Inicio
Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas	Plantea afirmaciones sobre las relaciones y propiedades que descubre entre objetos y las formas geométricas estudiadas. Comprueba la validez de una afirmación opuesta a otra, o de un caso especial mediante conocimientos geométricos.	- Destacado - Esperado - Proceso - Inicio

**Nota:** Para la formulación de los indicadores de la variable dependiente se tuvo en consideración los desempeños del ciclo VII establecidos en el Programa Curricular de Educación Secundaria, los cuales fueron precisados en relación a los aprendizajes esperados respecto a la recta, circunferencia y parábola.

## 2.5. DISEÑO METODOLÓGICO

### 2.5.1. TIPO DE ESTUDIO

La presente investigación tiene como finalidad determinar en qué medida la aplicación del software educativo GeoGebra influye en el aprendizaje de la Geometría

Analítica en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Dos de Mayo de la Ciudad de Caraz, Huaylas, Ancash, 2021. Siguiendo a Pino (2007), el diseño de la investigación es: Cuasi experimental con Pre Test y Post Test. Está conformada por dos grupos, un grupo experimental y un grupo control. Por su finalidad es: Aplicada y corresponde al nivel explicativo. según el tipo de datos empleados es: Cuantitativa.

### 2.5.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

De acuerdo a Hernández Sampieri et al. (2010) y puesto que se consideran dos grupos se aplicará un Pre Tes y un Post Test, el diseño de la investigación presentará el siguiente esquema:

<b>NA</b>	<b>G<sub>1</sub></b>	<b>O<sub>1</sub></b>	<b>X</b>	<b>O<sub>2</sub></b>
<b>NA</b>	<b>G<sub>2</sub></b>	<b>O<sub>3</sub></b>	<b>--</b>	<b>O<sub>4</sub></b>

Donde:

G<sub>1</sub> : Grupo Experimental

G<sub>2</sub> : Grupo Control

NA : No aleatorio

X : Aplicación del Software Educativo GeoGebra

O<sub>1</sub> : Nivel de logro del grupo experimental en el Pre Test

O<sub>3</sub> : Nivel de logro del grupo Control en el Pre Test

O<sub>2</sub> : Nivel de logro del grupo experimental en el Post Test

O<sub>4</sub> : Nivel de logro del grupo Control en el Post Test

Del esquema presentando  $G_1$  es el grupo experimental al cual se le aplica un Pre Test en relación a la ecuación de la recta, circunferencia y parábola, obteniéndose  $O_1$ . Luego, se les aplica la variable en estudio  $X$  y se les someterá a un Post Tes, obteniéndose  $O_2$ .

De manera análoga,  $G_2$  es el grupo control al cual se le aplica un Pre Test al mismo tiempo que a  $G_1$ . Luego se realiza la mediación del proceso enseñanza aprendizaje mediante los métodos tradicionales y finalmente se les aplicará un Post Test, obteniéndose  $O_2$ , al mismo tiempo que al grupo experimental.

### **2.5.3. POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### **2.5.3.1. Población**

La población está constituida por los 163 estudiantes, del quinto grado de secundaria, de la Institución Educativa Dos de Mayo de la Ciudad de Caraz, Provincia de Huaylas, Departamento de Ancash; durante el año lectivo 2021.

#### **2.5.3.2. Muestra**

La muestra está conformada por 28 estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Dos de Mayo de la Ciudad de Caraz, Provincia de Huaylas, Departamento de Ancash; durante el año lectivo 2021. Estos estudiantes decidieron participar de forma voluntaria en las sesiones virtuales que se ofrecieron y fueron agrupados en dos grupos de 14 estudiantes por grupo, tanto en el grupo experimental como en el grupo control.

### **2.5.4. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS, EQUIPOS Y MATERIALES**

La técnica que se utilizó para la recolección de datos fue el Pre Test y Post Test, para determinar el nivel de logro en cada de una de las capacidades de la competencia Resuelve Problemas de Forma, Movimiento y Localización; en relación al aprendizaje de la Geometría Analítica.



El instrumento empleado es el cuestionario y está constituido por tres situaciones con catorce preguntas abiertas de Geometría Analítica, en relación a la recta, circunferencia y parábola. Dichas preguntas guardan relación con las capacidades Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones, Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio, Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas; establecidas en el CNEB.

## **2.6. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO**

Debido a la emergencia sanitaria que venimos atravesando y a la desigualdad en el acceso a una conectividad adecuada, se trabajó con estudiantes del quinto grado que de manera voluntaria realizaron su matrícula mediante un formulario que se les compartió en sus grupos de WhatsApp con el apoyo de sus docentes, donde se realizó la consulta sobre dispositivos electrónicos con los que cuentan y la conectividad disponible, internet fijo, internet móvil postpago o mediante recargas. De los estudiantes matriculados se seleccionó 28 estudiantes los cuales fueron divididos en dos grupos, 14 estudiantes para el grupo control y 14 estudiantes para el grupo experimental.

Para mantener la comunicación se formaron dos grupos de WhatsApp tanto para el grupo experimental como para el grupo control. En dichos grupos se compartió el material educativo para el desarrollo de las sesiones virtuales, las capturas de pantalla de las sesiones, así como el Pre Test y Post Test.

Las actividades duraron once semanas e iniciaron con la aplicación del Pre Test. A partir de la segunda semana se comenzó con el acompañamiento a los estudiantes, mediante sesiones de dos horas de duración por semana para cada grupo. Se les compartió diversos materiales y videos tutoriales de elaboración propia que podían revisar previo a las sesiones

virtuales. Además, se dio la posibilidad que durante la semana puedan realizar preguntas al WhatsApp, en caso tengan dificultades en las actividades que se proponían luego de las sesiones virtuales.

Para el desarrollo de las sesiones de aprendizaje, con el grupo control, se utilizaron las video conferencias mediante Google Meet y como pizarra digital se empleó Microsoft Whiteboard mediante el uso de una tableta grafica Wacom Intuos CTL 4100. La mediación docente se realizó de la manera tradicional, donde las gráficas que se venían presentando eran de elaboración propia, obtenidas de Google Imágenes, o elaboradas al momento en la pizarra digital. Al finalizar las sesiones se proponían actividades para desarrollar durante la semana, donde ellos tenían que indicar sus procedimientos, justificar sus respuestas y realizar las gráficas en una hoja que luego enviarían al WhatsApp.

En el desarrollo de las sesiones del grupo experimental, de la misma manera, se emplearon las video conferencias mediante Google Meet, la pizarra digital Microsoft Whiteboard con la tableta grafica Wacom Intuos CTL 4100 y para realizar las gráficas se empleó el software educativo GeoGebra. Durante la mediación docente, las gráficas y ecuaciones que se venían requiriendo eran elaboradas con GeoGebra tanto en su versión para PC como en su versión para celulares o tabletas mediante el emulador LD Player 4, puesto que muchos estudiantes se conectaban mediante el celular o utilizaban este dispositivo electrónico como segunda pantalla, mientras observaba la sesión virtual y realizaban los gráficos y ecuaciones con el celular. Al finalizar las sesiones se proponían actividades para desarrollar durante la semana, donde ellos tenían que indicar sus procedimientos, justificar sus respuestas y realizar las gráficas en una hoja y en GeoGebra a modo de comprobar sus resultados.

Luego de culminada las sesiones virtuales, la última semana se aprovechó para aplicar el Post Test el cual fue muy similar al Pre Test. Luego de recepcionar los envíos se agradeció a los estudiantes por su participación y compromiso durante las semanas que se desarrollaron las sesiones.

## **CAPITULO III**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **3.1. INSTRUMENTO Y MATRIZ DE EVALUACIÓN**

##### **3.1.1. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

El instrumento empleado es el cuestionario y está constituido por tres situaciones con catorce preguntas abiertas de Geometría Analítica, en relación a la recta, circunferencia y parábola. Dichas preguntas guardan relación con las capacidades Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones, Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio, Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas; establecidas en el CNEB correspondientes la competencia Resuelve Problemas de Forma, movimiento y localización. Las situaciones planteadas en el Pre Test y Post Test pueden ser revisadas en el anexo 1 y 2 respectivamente.

##### **3.1.2. MATRIZ DE VALORACIÓN**

Para la valoración de los resultados del Pre Test y Post Test se elaboró una matriz de valoración teniendo en cuenta las capacidades de la competencia, desempeños precisados, criterios de evaluación y puntajes asignados por cada criterio. En la tabla 3, tabla 4 y tabla 5 se presentan las matrices de valoración correspondientes a cada situación planteada en el Pre

Test y Post Test. Asimismo, en la tabla 6, tabla 7, tabla 8 y tabla 9 se presentan las matrices de valoración ordenadas por cada capacidad.

**Tabla 3**

*Matriz de valoración de la situación 01 (La recta)*

Capacidad	Desempeño	Criterio evaluación	Puntaje
Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones	Describe la ubicación de los puntos establecidos y los representa en el plano de acuerdo a las coordenadas dadas en la situación.	1.1. Representé en el plano cartesiano la ubicación de puntos establecidos en la situación.	2
		1.2. Indiqué en el grafico las dimensiones y ángulos internos de la figura que forma el terreno.	2
Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas	Expresa con dibujos y lenguaje geométrico su comprensión de las propiedades de la ecuación de la recta	2.1. Realicé el grafico de las rectas que pasan por el terreno.	3
		2.2. Expresé en el grafico las ecuaciones correspondientes a cada una de las rectas.	2
Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio	Emplea estrategias y procedimientos para determinar la medida de los lados del terreno, la ecuación de la recta y sus pendientes.	3.1. Empleé estrategias y procedimientos para determinar la medida de los lados del terreno.	2
		3.2. Empleé estrategias y procedimientos para determinar las ecuaciones de las rectas.	4
		3.3. Empleé estrategias y procedimientos para determinar la pendiente de las rectas.	2
Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas	Plantea afirmaciones sobre las relaciones y propiedades que descubre al determinar la ecuación de la recta y comprueba su valides.	4.1. Indiqué que figura forma el terreno al unir las coordenadas y justifiqué mi afirmación.	3

**Nota:** La sumatoria de puntajes asignados a cada criterio de evaluación está establecida en la escala vigesimal. Dirigirse al anexo 06 para visualizar la matriz de evaluación consolidada de los criterios de evaluación para las tres situaciones propuestas.

**Tabla 4***Matriz de valoración de la situación 02 (La circunferencia)*

Capacidad	Desempeño	Criterio evaluación	Puntaje
Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones	Establece relaciones entre el epicentro y alcance del sismo con la circunferencia, y representa las relaciones en el plano cartesiano.	1.3 Representé en el plano cartesiano la ubicación del epicentro del sismo.	2
		1.4. Relacioné el alcance del sismo con el radio de la circunferencia y lo representé en el plano cartesiano.	2
Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas	Expresa con dibujos y lenguaje geométrico su comprensión de las propiedades de la circunferencia.	2.3. Realicé el grafico de las circunferencias teniendo en cuenta la ubicación de sus centros y sus radios.	3
		2.4. Expresé en el grafico las ecuaciones correspondientes a cada una de las circunferencias.	2
Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio	Emplea estrategias y procedimientos para determinar la ecuación ordinaria y general de la circunferencia que modela la situación.	3.4. Empleé estrategias y procedimientos para determinar la ecuación de la circunferencia que modela la situación.	3
		3.5. Empleé estrategias y procedimientos para determinar si el alcance del sismo llego al centro de la ciudad.	2
		3.6. Empleé estrategias y procedimientos para determinar el centro y el radio de la circunferencia que modela el sismo dada su ecuación general.	3
Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas	Plantea afirmaciones sobre las relaciones y propiedades que descubre al determinar la ecuación de la circunferencia y comprueba su valides.	4.2. Comprobé si el alcance del sismo llego al centro de la ciudad, mediante conocimientos matemáticos.	3

**Nota:** La sumatoria de puntajes asignados a cada criterio de evaluación está establecida en la escala vigesimal. Dirigirse al anexo 06 para visualizar la matriz de evaluación consolidada de los criterios de evaluación para las tres situaciones propuestas.

**Tabla 5***Matriz de valoración de la situación 03 (La Parábola)*

Capacidad	Desempeño	Criterio evaluación	Puntaje
Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones	Establece relaciones entre la forma del cable, la posición de las torres y el punto más bajo con la forma parabólica y representa las relaciones en el plano cartesiano.	1.5. Ubiqué en el plano cartesiano la posición de las torres y el tablero del puente.	2
		1.6. Relacioné el punto más bajo del cable con el vértice de la parábola que modela la situación.	2
Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas	Expresa con dibujos y lenguaje geométrico su comprensión de las propiedades de la ecuación de la parábola.	2.5. Realicé el grafico de la parábola que modela el cable del puente teniendo en cuenta la ubicación del vértice y las torres.	3
		2.6. Expresé en el grafico la ecuación de la parábola que modela el cable.	2
Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio	Emplea estrategias y procedimientos para determinar la ecuación de la parábola que modela la situación.	3.7. Empleé estrategias y procedimientos para determinar la ecuación de la parábola que modela el cable del puente.	4
		3.8. Empleé estrategias y procedimientos para determinar la longitud de la péndola en la ubicación solicitada.	2
		3.9. Empleé estrategias y procedimientos para determinar la de distancia en la cual la péndola tiene una medida determinada.	2
Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas	Plantea afirmaciones sobre las relaciones y propiedades que descubre al determinar la ecuación de la parábola y comprueba su valides.	4.3. Comprobé si la ecuación determinada modela el cable, mediante conocimientos matemáticos.	3

**Nota:** La sumatoria de puntajes asignados a cada criterio de evaluación está establecida en la escala vigesimal. Dirigirse al anexo 06 para visualizar la matriz de evaluación consolidada de los criterios de evaluación para las tres situaciones propuestas.

**Tabla 6**

*Matriz de valoración de la capacidad Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.*

Capacidad	Situación 01 (La recta)	Situación 02 (La circunferencia)	Situación 01 (La parábola)
	Criterio de evaluación	Criterio de evaluación	Criterio de evaluación
Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones	1.1. Representé en el plano cartesiano la ubicación de puntos establecidos en la situación (2).	1.3 Representé en el plano cartesiano la ubicación del epicentro del sismo (2).	1.5. Ubiqué en el plano cartesiano la posición de las torres y el tablero del puente (2).
	1.2. Indiqué en el grafico las dimensiones y ángulos internos de la figura que forma el terreno (2).	1.4. Relacioné el alcance del sismo con el radio de la circunferencia y lo representé en el plano cartesiano (2).	1.6. Relacioné el punto más bajo del cable con el vértice de la parábola que modela la situación (2).

**Nota:** Se muestra entre paréntesis los puntajes asignados a cada criterio de evaluación de la capacidad indicada. La sumatoria de puntajes máxima para esta capacidad es de doce puntos que posteriormente será ajustada a la escala vigesimal para su procesamiento estadístico. Dirigirse al anexo 06 para visualizar la matriz de evaluación consolidada de los criterios de evaluación para las tres situaciones propuestas.



**Tabla 7**

*Matriz de valoración de la capacidad Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.*

Capacidad	Situación 01 (La recta)	Situación 02 (La circunferencia)	Situación 01 (La parábola)
	Criterio de evaluación	Criterio de evaluación	Criterio de evaluación
Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas	2.1. Realicé el grafico de las rectas que pasan por el terreno (3).	2.3. Realicé el grafico de las circunferencias teniendo en cuenta la ubicación de sus centros y sus radios (3).	2.5. Realicé el grafico de la parábola que modela el cable del puente teniendo en cuenta la ubicación del vértice y las torres (3).
	2.2. Expresé en el grafico las ecuaciones correspondientes a cada una de las rectas. (2).	2.4. Expresé en el grafico las ecuaciones correspondientes a cada una de las circunferencias (2).	2.6. Expresé en el grafico la ecuación de la parábola que modela el cable (2).

**Nota:** Se muestra entre paréntesis los puntajes asignados a cada criterio de evaluación de la capacidad indicada. La sumatoria de puntajes máxima para esta capacidad es de quince puntos que posteriormente será ajustada a la escala vigesimal para su procesamiento estadístico. Dirigirse al anexo 06 para visualizar la matriz de evaluación consolidada de los criterios de evaluación para las tres situaciones propuestas.

**Tabla 8**

*Matriz de valoración de la capacidad Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio.*

Capacidad	Situación 01 (La recta)	Situación 02 (La circunferencia)	Situación 01 (La parábola)
	Criterio de evaluación	Criterio de evaluación	Criterio de evaluación
Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio	3.1. Empleé estrategias y procedimientos para determinar la medida de los lados del terreno (2).	3.4. Empleé estrategias y procedimientos para determinar la ecuación de la circunferencia que modela la situación (3).	3.7. Empleé estrategias y procedimientos para determinar la ecuación de la parábola que modela el cable del puente. (4)
	3.2. Empleé estrategias y procedimientos para determinar las ecuaciones de las rectas (4).	3.5. Empleé estrategias y procedimientos para determinar si el alcance del sismo llega al centro de la ciudad (2).	3.8. Empleé estrategias y procedimientos para determinar la longitud de la péndola en la ubicación solicitada (2)
	3.3. Empleé estrategias y procedimientos para determinar la pendiente de las rectas (2).	3.6. Empleé estrategias y procedimientos para determinar el centro y el radio de la circunferencia que modela el sismo dada su ecuación general. (3)	3.9. Empleé estrategias y procedimientos para determinar la de distancia en la cual la péndola tiene una medida determinada (2)

**Nota:** Se muestra entre paréntesis los puntajes asignados a cada criterio de evaluación de la capacidad indicada. La sumatoria de puntajes máxima para esta capacidad es de veinticuatro puntos que posteriormente será ajustada a la escala vigesimal para su procesamiento estadístico. Dirigirse al anexo 06 para visualizar la matriz de evaluación consolidada de los criterios de evaluación para las tres situaciones propuestas.

**Tabla 9**

*Matriz de valoración de la capacidad Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas*

Capacidad	Situación 01 (La recta)	Situación 02 (La circunferencia)	Situación 01 (La parábola)
	Criterio de evaluación	Criterio de evaluación	Criterio de evaluación
Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas	4.1. Indiqué que la figura forma el terreno al unir las coordenadas y justifique mi afirmación (3).	4.2. Comprobé si el alcance del sismo llego al centro de la ciudad, mediante conocimientos matemáticos (3).	4.3. Comprobé si la ecuación determinada modela el cable, mediante conocimientos matemáticos. (3)

**Nota:** Se muestra entre paréntesis los puntajes asignados a cada criterio de evaluación de la capacidad indicada. La sumatoria de puntajes máxima para esta capacidad es de nueve puntos que posteriormente será ajustada a la escala vigesimal para su procesamiento estadístico. Dirigirse al anexo 06 para visualizar la matriz de evaluación consolidada de los criterios de evaluación para las tres situaciones propuestas.

### **3.2. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

En las siguientes tablas se mostrarán los resultados obtenidos en el Pre Test (tabla 10, tabla 12) y Post Test (tabla 14 y tabla 16) aplicados al grupo control y grupo experimental, en cada una de las capacidades. Para cada capacidad se muestra la sumatoria de puntos obtenidos luego de la valoración de las pruebas, además del valor ajustado a la escala vigesimal. En la tabla 11, tabla 13, tabla 15 y tabla 17 se mostrarán los resultados obtenidos en cada una de las situaciones propuestas y el promedio obtenido.

#### **3.2.1. RESULTADOS DEL PRE TEST**

##### **3.2.1.1. Resultados del Pre Test aplicado al grupo control**

A continuación, en la tabla 10, se presentan los resultados obtenidos en el Pre Test aplicado al grupo control, luego de realizar la valoración de la resolución de las situaciones propuestas. En el caso de la capacidad Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones (C1) la sumatoria máxima de puntaje de las tres situaciones es de 12 puntos. En el caso de la capacidad Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas (C2) la sumatoria máxima de puntaje de las tres situaciones es de 15 puntos. En el caso de la capacidad Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio (C3) la sumatoria máxima de puntaje de las tres situaciones es de 24 puntos. En el caso de la capacidad Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas (C4) la sumatoria máxima de puntaje de las tres situaciones es de 9 puntos. Asimismo, se muestran los resultados ajustados a la escala vigesimal que serán empleados para el procesamiento de datos en la validación de las hipótesis específicas. Para más detalles sobre los puntajes asignados por criterio véase el anexo 06.

**Tabla 10**

*Resultados del Pre Test aplicado al grupo control medidos en cada una de las capacidades de la Competencia Resuelve Problemas de Forma, Movimiento y Localización.*

N	C1		C2		C3		C4	
	$\Sigma$ Puntos	Vig*	$\Sigma$ Puntos	Vig*	$\Sigma$ Puntos	Vig*	$\Sigma$ Puntos	Vig*
01	4	6.67	1	1.33	0	0.00	0	0.00
02	2	3.33	1	1.33	0	0.00	0	0.00
03	2	3.33	1	1.33	0	0.00	0	0.00
04	5	8.33	2	2.67	0	0.00	0	0.00
05	12	20.00	13	17.33	22	18.33	8	17.78
06	4	6.67	1	1.33	0	0.00	0	0.00
07	5	8.33	2	2.67	0	0.00	0	0.00
08	7	11.67	5	6.67	2	1.67	1	2.22
09	7	11.67	6	8.00	3	2.50	1	2.22
10	2	3.33	1	1.33	0	0.00	0	0.00
11	4	6.67	2	2.67	0	0.00	0	0.00
12	12	20.00	11	14.67	14	11.67	6	13.33
13	2	3.33	1	1.33	0	0.00	0	0.00
14	7	11.67	5	6.67	2	1.67	1	2.22

**Nota:** La sigla C1 hace referencia a la capacidad 01 (Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones). La sigla C2 hace referencia a la capacidad 02 (Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas). La sigla C3 hace referencia a la Capacidad 03 (Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio). La sigla C4 hace referencia a la Capacidad 04 (Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas).

\*Valor ajustado a la escala vigesimal

En la siguiente tabla 11 se muestran los resultados de la sumatoria de puntos obtenidas en el Pre Test aplicado al grupo control, en cada una de las tres situaciones propuestas y el promedio de estas. La sumatoria máxima de puntos de cada una de las situaciones es de 20 puntos (escala vigesimal). El promedio de los puntajes obtenidos en las

tres situaciones será empleado para el procesamiento de datos en la validación de la hipótesis general.

**Tabla 11**

*Resultados de puntajes obtenidos en el Pre Test aplicado al grupo control, en cada una de las tres situaciones propuestas.*

N	Situación 01	Situación 02	Situación 03	Promedio
	La recta	La Circunferencia	La Parábola	
01	3	2	0	1.67
02	2	1	0	1.00
03	2	1	0	1.00
04	4	3	0	2.33
05	19	17	19	18.33
06	3	2	0	1.67
07	4	3	0	2.33
08	7	6	2	5.00
09	7	8	2	5.67
10	2	1	0	1.00
11	3	3	0	2.00
12	19	16	8	14.33
13	2	1	0	1.00
14	7	6	2	5.00

**Nota:** La situación 01 tiene como título *Trazo de carreteras* la cual es una adaptación de la situación del mismo nombre, propuesta en el *Cuaderno de trabajo Matemática 5* (Ministerio de Educación del Perú, 2016a, p.306). La situación 02 tiene como título *Prevemos desastres* la cual es una adaptación de la situación del mismo nombre, propuesta en el *Cuaderno de trabajo Matemática 5* (Ministerio de Educación del Perú, 2016a, p.314). La situación 03 tiene como título *Diseñamos un puente colgante* la cual es una adaptación de la situación *El puente más largo del Perú*, propuesta en el cuaderno de trabajo *Resolvamos problemas 5* (Ministerio de Educación del Perú, 2020, p.155).

### 3.2.1.2. Resultados del Pre Test aplicados al grupo experimental

Teniendo en consideración las capacidades y criterios de la matriz de valoración, se presentan en la tabla 12 los resultados del Pre Test aplicado al grupo experimental.

**Tabla 12**

Resultados del Pre Test aplicado al grupo experimental medidos en cada una de las capacidades de la Competencia Resuelve Problemas de Forma, Movimiento y Localización.

N	C1		C2		C3		C4	
	$\Sigma$ Puntos	Vig*	$\Sigma$ Puntos	Vig*	$\Sigma$ Puntos	Vig*	$\Sigma$ Puntos	Vig*
01	6	10.00	2	2.67	0	0.00	0	0.00
02	2	3.33	1	1.33	0	0.00	0	0.00
03	6	10.00	3	4.00	1	0.83	0	0.00
04	2	3.33	1	1.33	0	0.00	0	0.00
05	2	3.33	1	1.33	0	0.00	0	0.00
06	2	3.33	1	1.33	0	0.00	0	0.00
07	2	3.33	1	1.33	0	0.00	0	0.00
08	12	20.00	13	17.33	21	17.50	8	17.78
09	6	10.00	2	2.67	1	0.83	0	0.00
10	6	10.00	4	5.33	2	1.67	1	2.22
11	6	10.00	3	4.00	1	0.83	0	0.00
12	8	13.33	7	9.33	14	11.67	4	8.89
13	7	11.67	7	9.33	9	7.50	2	4.44
14	6	10.00	4	5.33	4	3.33	0	0.00

**Nota:** La sigla C1 hace referencia a la capacidad 01 (Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones). La sigla C2 hace referencia a la capacidad 02 (Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas). La sigla C3 hace referencia a la Capacidad 03 (Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio). La sigla C4 hace referencia a la Capacidad 04 (Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas).

\*Valor ajustado a la escala vigesimal

En la siguiente tabla 13 se muestran los resultados de la sumatoria de puntos obtenidas en el Pre Test aplicado al grupo experimental, en cada una de las tres situaciones propuestas y el promedio de estas. La sumatoria máxima de puntos de cada una de las situaciones es de 20 puntos (escala vigesimal). El promedio de los puntajes obtenidos en las tres situaciones será empleado para el procesamiento de datos en la validación de la hipótesis general.



**Tabla 13**

*Resultados de puntajes obtenidos en el Pre Test aplicado al grupo experimental en cada una de las tres situaciones propuestas.*

N	Situación 01	Situación 02	Situación 03	Promedio
	La recta	La Circunferencia	La Parábola	
01	4	3	1	2.67
02	2	1	0	1.00
03	6	3	1	3.33
04	2	1	0	1.00
05	2	1	0	1.00
06	2	1	0	1.00
07	2	1	0	1.00
08	19	16	19	18.00
09	5	3	1	3.00
10	9	3	1	4.33
11	6	3	1	3.33
12	18	13	2	11.00
13	13	9	3	8.33
14	8	5	1	4.67

**Nota:** La situación 01 tiene como título *Trazo de carreteras* la cual es una adaptación de la situación del mismo nombre, propuesta en el *Cuaderno de trabajo Matemática 5* (Ministerio de Educación del Perú, 2016a, p.306). La situación 02 tiene como título *Prevemos desastres* la cual es una adaptación de la situación del mismo nombre, propuesta en el *Cuaderno de trabajo Matemática 5* (Ministerio de Educación del Perú, 2016a, p.314). La situación 03 tiene como título *Diseñamos un puente colgante* la cual es una adaptación de la situación *El puente más largo del Perú*, propuesta en el cuaderno de trabajo *Resolvamos problemas 5* (Ministerio de Educación del Perú, 2020, p.155).

### 3.2.2. RESULTADOS DEL POST TEST

#### 3.2.2.1. Resultados del Post Test aplicado al Grupo Control

**Tabla 14**

*Resultados del Post Test aplicado al grupo control medidos en cada una de las capacidades de la Competencia Resuelve Problemas de Forma, Movimiento y Localización.*

N	C1		C2		C3		C4	
	$\Sigma$ Puntos	Vig*	$\Sigma$ Puntos	Vig*	$\Sigma$ Puntos	Vig*	$\Sigma$ Puntos	Vig*
01	11	18.33	13	17.33	17	14.17	4	8.89
02	10	16.67	11	14.67	14	11.67	4	8.89
03	9	15.00	9	12.00	15	12.50	4	8.89
04	10	16.67	11	14.67	17	14.17	6	13.33
05	12	20.00	15	20.00	24	20.00	9	20.00
06	11	18.33	11	14.67	13	10.83	4	8.89
07	9	15.00	12	16.00	19	15.83	7	15.56
08	10	16.67	13	17.33	18	15.00	7	15.56
09	8	13.33	12	16.00	18	15.00	7	15.56
10	11	18.33	10	13.33	13	10.83	3	6.67
11	10	16.67	10	13.33	15	12.50	5	11.11
12	11	18.33	15	20.00	24	20.00	7	15.56
13	11	18.33	9	12.00	16	13.33	6	13.33
14	11	18.33	13	17.33	17	14.17	5	11.11

**Nota:** La sigla C1 hace referencia a la capacidad 01 (Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones). La sigla C2 hace referencia a la capacidad 02 (Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas). La sigla C3 hace referencia a la Capacidad 03 (Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio). La sigla C4 hace referencia a la Capacidad 04 (Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas).

\*Valor ajustado a la escala vigesimal

**Tabla 15**

*Resultados de puntajes obtenidos en el Post Test aplicado al grupo control en cada una de las tres situaciones propuestas.*

N	Situación 01	Situación 02	Situación 03	Promedio
	La recta	La Circunferencia	La Parábola	
01	18	15	12	15.00
02	17	14	8	13.00
03	14	14	9	12.33
04	18	15	11	14.67
05	20	20	20	20.00
06	12	12	15	13.00
07	17	16	14	15.67
08	15	17	16	16.00
09	19	17	9	15.00
10	13	13	11	12.33
11	14	15	11	13.33
12	20	19	18	19.00
13	16	16	10	14.00
14	17	17	12	15.33

**Nota:** La situación 01 tiene como título *Trazo de carreteras* la cual es una adaptación de la situación del mismo nombre, propuesta en el *Cuaderno de trabajo Matemática 5* (Ministerio de Educación del Perú, 2016a, p.306). La situación 02 tiene como título *Prevemos desastres* la cual es una adaptación de la situación del mismo nombre, propuesta en el *Cuaderno de trabajo Matemática 5* (Ministerio de Educación del Perú, 2016a, p.314). La situación 03 tiene como título *Diseñamos un puente colgante* la cual es una adaptación de la situación *El puente más largo del Perú*, propuesta en el cuaderno de trabajo *Resolvamos problemas 5* (Ministerio de Educación del Perú, 2020, p.155).

### 3.2.2.2. Resultados del Post Test aplicado al Grupo Experimental

**Tabla 16**

*Resultados del Post Test aplicado al grupo experimental medidos en cada una de las capacidades de la Competencia Resuelve Problemas de Forma, Movimiento y Localización.*

N	C1		C2		C3		C4	
	$\Sigma$ Puntos	Vig*	$\Sigma$ Puntos	Vig*	$\Sigma$ Puntos	Vig*	$\Sigma$ Puntos	Vig*
01	11	18.33	14	18.67	18	15.00	8	17.78
02	11	18.33	14	18.67	18	15.00	6	13.33
03	11	18.33	11	14.67	23	19.17	9	20.00
04	10	16.67	11	14.67	14	11.67	4	8.89
05	11	18.33	11	14.67	17	14.17	5	11.11
06	11	18.33	12	16.00	21	17.50	6	13.33
07	12	20.00	13	17.33	15	12.50	6	13.33
08	12	20.00	15	20.00	24	20.00	9	20.00
09	10	16.67	12	16.00	19	15.83	7	15.56
10	11	18.33	14	18.67	21	17.50	6	13.33
11	12	20.00	11	14.67	17	14.17	7	15.56
12	12	20.00	15	20.00	24	20.00	8	17.78
13	11	18.33	14	18.67	18	15.00	7	15.56
14	11	18.33	13	17.33	22	18.33	5	11.11

**Nota:** La sigla C1 hace referencia a la capacidad 01 (Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones). La sigla C2 hace referencia a la capacidad 02 (Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas). La sigla C3 hace referencia a la Capacidad 03 (Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio). La sigla C4 hace referencia a la Capacidad 04 (Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas).

\*Valor ajustado a la escala vigesimal

**Tabla 17**

*Resultados de puntajes obtenidos en el Post Test aplicado al grupo experimental en cada una de las tres situaciones propuestas.*

N	Situación 01	Situación 02	Situación 03	Promedio
	La recta	La Circunferencia	La Parábola	
01	18	19	14	17.00
02	18	18	13	16.33
03	19	17	18	18.00
04	17	13	9	13.00
05	17	15	12	14.67
06	18	19	13	16.67
07	15	16	15	15.33
08	20	20	20	20.00
09	17	18	13	16.00
10	16	19	17	17.33
11	17	15	15	15.67
12	19	20	20	19.67
13	19	20	11	16.67
14	16	18	17	17.00

**Nota:** La situación 01 tiene como título *Trazo de carreteras* la cual es una adaptación de la situación del mismo nombre, propuesta en el *Cuaderno de trabajo Matemática 5* (Ministerio de Educación del Perú, 2016a, p.306). La situación 02 tiene como título *Prevemos desastres* la cual es una adaptación de la situación del mismo nombre, propuesta en el *Cuaderno de trabajo Matemática 5* (Ministerio de Educación del Perú, 2016a, p.314). La situación 03 tiene como título *Diseñamos un puente colgante* la cual es una adaptación de la situación *El puente más largo del Perú*, propuesta en el cuaderno de trabajo *Resolvamos problemas 5* (Ministerio de Educación del Perú, 2020, p.155).

### **3.3. VALIDACIÓN DE LAS HIPÓTESIS**

De acuerdo a Mendenhall, Beaver y Beaver (2010) al tener 28 datos entre el grupo experimental y grupo control, debemos realizar la inferencia para muestras pequeñas para la diferencia entre dos medias, teniendo en consideración una distribución T de Student.

Para la validación de la hipótesis general e hipótesis específicas se tendrá en consideración los procedimientos indicados por Mendenhall et al. (2010, p. 399) y el uso del programa Minitab 19.

#### **3.3.1. VALIDACIÓN DE LAS HIPÓTESIS ESPECÍFICAS**

##### **3.3.1.1. Validación de la primera hipótesis específica**

Sean  $\mu_1$  y  $\mu_2$  las calificaciones medias de la primera capacidad: Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones, obtenidas en el Post Test para el grupo experimental y control respectivamente. Entonces como estamos buscando evidencia para apoyar la hipótesis de que  $\mu_1 > \mu_2$  determinaremos la hipótesis nula:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

Contra la hipótesis alternativa:

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

De acuerdo a Mendenhall et al. (2010) para efectuar la Prueba T para estas dos muestras vamos a suponer que las poblaciones muestreadas son normales y tienen la misma varianza  $\sigma^2$  mediante la observación del patrón de montículo en el gráfico de tallo y hoja. Para realizar la gráfica indicada emplearemos el programa Minitab 19, el resultado se muestra en la figura 1 y figura 2.

### Figura 1

*Gráfico de Tallo Hoja correspondiente al Post Test (Grupo Control) en la primera capacidad*

#### Tallo y hoja de C1 (Post Control) N = 14

```
1 13 3
1 14
3 15 00
7 16 6666
7 17
7 18 333333
1 19
1 20 0
```

*Unidad de hoja = 0.1*

**Nota.** La primera capacidad (C1) hace referencia a Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones. Los valores están ajustados a la escala vigesimal.

### Figura 2

*Gráfico de Tallo Hoja correspondiente al Post Test (Grupo Experimental) en la primera capacidad*

#### Tallo y hoja de C1 (Post Experimental) N = 14

```
2 16 66
2 17
(8) 18 33333333
4 19
4 20 0000
```

*Unidad de hoja = 0.1*

**Nota.** La primera capacidad (C1) hace referencia a Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones. Los valores están ajustados a la escala vigesimal.

En ambas figuras se observa el patrón de montículo de modo que podemos suponer la normalidad de las muestras. Haciendo uso de la Tabla 14 y Tabla 16, y mediante el uso del programa Minitab 19 procesamos los datos obtenidos en el Post Test del grupo control y experimental correspondientes a la primera capacidad. Los resultados se muestran en la figura 3.

### Figura 3

*Estadísticos descriptivos correspondientes al Post Test en la primera capacidad*

#### Estadísticas

Variable	Conteo					
	total	Media	Desv.Est.	Varianza	Mínimo	Máximo
C1 (Post Control)	14	17.14	1.7817	3.1746	13.33	20.00
C1 (Post Experimental)	14	18.57	1.1050	1.2210	16.67	20.00

**Nota.** C1 hace referencia a la primera capacidad: Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones. Los valores están ajustados a la escala vigesimal.

Con el uso del Programa Minitab 19 realizamos la prueba de hipótesis teniendo en consideración un nivel de confianza del 95%, diferencia hipotética 0 y como hipótesis alterna: Diferencia > Diferencia hipotética, Lo cual corresponde para realizar la prueba de:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 \quad \text{contra} \quad H_1: \mu_1 > \mu_2$$

Los resultados se muestran en la siguiente figura 4



## Figura 4

*Prueba T correspondiente al Post Test de las dos muestras (experimental y control) respecto a la primera capacidad*

### Método

$\mu_1$ : media de C1 (Post Experimental)

$\mu_2$ : media de C1 (Post Control)

Diferencia:  $\mu_1 - \mu_2$

*Se presupuso igualdad de varianzas para este análisis.*

### Estadísticas descriptivas

Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
C1 (Post Experimental)	14	18.57	1.10	0.30
C1 (Post Control)	14	17.14	1.78	0.48

### Estimación de la diferencia

Diferencia agrupada	Desv.Est.	Límite inferior de 95% para la diferencia
1.429	1.482	0.473

### Prueba

Hipótesis nula  $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$

Hipótesis alterna  $H_1: \mu_1 - \mu_2 > 0$

Valor T	GL	Valor p
2.55	26	0.009

**Nota.** C1 hace referencia a la primera capacidad: Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones. Los valores están ajustados a la escala vigesimal.

Teniendo en cuenta que se está considerando un nivel de confianza del 95%, y tal como se puede observar en la figura 4 el valor  $p$  es 0.009 y siendo este valor menor a 0.05 rechazamos  $H_0: \mu_1 = \mu_2$ . Por lo tanto, podemos señalar que hay suficiente evidencia para indicar que  $H_1: \mu_1 > \mu_2$  con lo cual concluimos que: La aplicación del software educativo GeoGebra influye positivamente en el logro de la capacidad Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones, en el aprendizaje de la Geometría Analítica de los estudiantes del quinto grado de educación Secundaria.

### 3.3.1.2. Validación de la segunda hipótesis específica

Sean  $\mu_1$  y  $\mu_2$  las calificaciones medias de la segunda capacidad: Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, obtenidas en el Post Test para el grupo experimental y control respectivamente. Entonces como estamos buscando evidencia para apoyar la hipótesis de que  $\mu_1 > \mu_2$  determinaremos la hipótesis nula:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

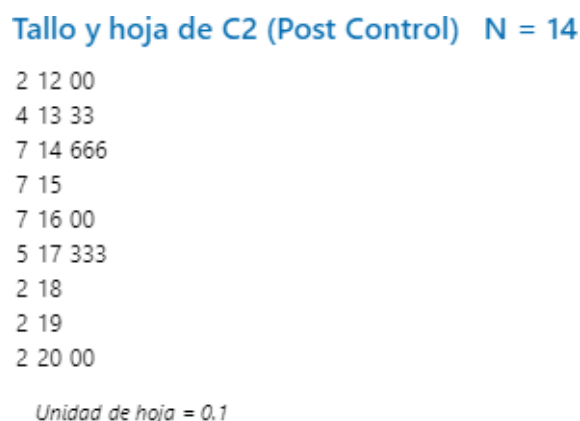
Contra la hipótesis alternativa:

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

De acuerdo a Mendenhall et al. (2010) para efectuar la Prueba T para estas dos muestras vamos a suponer que las poblaciones muestreadas son normales y tienen la misma varianza  $\sigma^2$  mediante la observación del patrón de montículo en el gráfico de tallo y hoja. Para realizar la gráfica indicada emplearemos el programa Minitab 19, el resultado se muestra en la figura 5 y figura 6.

#### Figura 5

*Gráfico de Tallo Hoja correspondiente al Post Test (Grupo Control) en segunda capacidad*



**Nota.** La segunda capacidad (C2) hace referencia a Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas. Los valores están ajustados a la escala vigesimal.

### Figura 6

*Gráfico de Tallo Hoja correspondiente al Post Test (Grupo experimental) en segunda capacidad*

#### Tallo y hoja de C2 (Post Experimental) N = 14

4 14 6666  
4 15  
6 16 00  
(2) 17 33  
6 18 6666  
2 19  
2 20 00

Unidad de hoja = 0.1

**Nota.** La segunda capacidad (C2) hace referencia a Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas. Los valores están ajustados a la escala vigesimal.

En ambas figuras se observa el patrón de montículo de modo que podemos suponer la normalidad de las muestras. Haciendo uso de la Tabla 14 y Tabla 16, y mediante el uso del programa Minitab 19 procesamos los datos obtenidos en el Post Test del grupo control y experimental correspondientes a la segunda capacidad. Los resultados se muestran en la figura 7.

### Figura 7

*Estadísticos descriptivos correspondientes al Post Test en la segunda capacidad*

#### Estadísticas

Variable	Conteo					
	total	Media	Desv.Est.	Varianza	Mínimo	Máximo
C2 (Post Control)	14	15.62	2.585	6.6813	12.00	20.00
C2 (Post Experimental)	14	17.14	2.016	4.0635	14.67	20.00

**Nota.** C2 hace referencia a la segunda capacidad: Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas. Los valores están ajustados a la escala vigesimal.

Con el uso del Programa Minitab 19 realizamos la prueba de hipótesis teniendo en consideración un nivel de confianza del 95%, diferencia hipotética 0 y como hipótesis alterna: Diferencia > Diferencia hipotética, Lo cual corresponde para realizar la prueba de:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 \quad \text{contra} \quad H_1: \mu_1 > \mu_2$$

Los resultados se muestran en la figura 8

### Figura 8

*Prueba T correspondiente al Post Test de las dos muestras (experimental y control) respecto a la segunda capacidad*

#### Método

$\mu_1$ : media de C2 (Post Experimental)

$\mu_2$ : media de C2 (Post Control)

Diferencia:  $\mu_1 - \mu_2$

*Se presupuso igualdad de varianzas para este análisis.*

#### Estadísticas descriptivas

Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
C2 (Post Experimental)	14	17.14	2.02	0.54
C2 (Post Control)	14	15.62	2.58	0.69

#### Estimación de la diferencia

Diferencia agrupada	Desv.Est. de 95% para la diferencia	Límite inferior
1.524	2.318	0.030

#### Prueba

Hipótesis nula  $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$

Hipótesis alterna  $H_1: \mu_1 - \mu_2 > 0$

Valor T	GL	Valor p
1.74	26	0.047

**Nota.** C2 hace referencia a la segunda capacidad: Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas. Los valores están ajustados a la escala vigesimal.

Teniendo en cuenta que se está considerando un nivel de confianza del 95%, y tal como se puede observar en la figura 8 el valor  $p$  es 0.047 y siendo este valor menor a 0.05 rechazamos  $H_0: \mu_1 = \mu_2$ . Por lo tanto, podemos señalar que hay suficiente evidencia para indicar que  $H_1: \mu_1 > \mu_2$  con lo cual concluimos que: La aplicación del software educativo GeoGebra influye positivamente en el logro de la capacidad Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, en el aprendizaje de la Geometría Analítica de los estudiantes del quinto grado de educación Secundaria.

### **3.3.1.3. Validación de la tercera hipótesis específica**

Sean  $\mu_1$  y  $\mu_2$  las calificaciones medias de la tercera capacidad: Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio, en el aprendizaje de la Geometría Analítica de los estudiantes del quinto grado de educación Secundaria. Entonces como estamos buscando evidencia para apoyar la hipótesis de que  $\mu_1 > \mu_2$  determinaremos la hipótesis nula:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

Contra la hipótesis alternativa:

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

De acuerdo a Mendenhall et al. (2010) para efectuar la Prueba T para estas dos muestras vamos a suponer que las poblaciones muestreadas son normales y tienen la misma varianza  $\sigma^2$  mediante la observación del patrón de montículo en el gráfico de tallo y hoja. Para realizar la gráfica indicada emplearemos el programa Minitab 19, el resultado se muestra en la figura 9 y figura 10.

### Figura 9

*Gráfico de Tallo Hoja correspondiente al Post Test (Grupo Control) en tercera capacidad*

#### Tallo y hoja de C3 (Post Control) N = 14

2 10 88  
3 11 6  
5 12 55  
6 13 3  
(3) 14 111  
5 15 008  
2 16  
2 17  
2 18  
2 19  
2 20 00

*Unidad de hoja = 0.1*

**Nota.** La tercera capacidad (C3) hace referencia a Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio. Los valores están ajustados a la escala vigesimal.

### Figura 10

*Gráfico de Tallo Hoja correspondiente al Post Test (Grupo Experimental) en la tercera capacidad*

#### Tallo y hoja de C3 (Post Experimental) N = 14

1 11 6  
2 12 5  
2 13  
4 14 11  
(4) 15 0008  
6 16  
6 17 55  
4 18 3  
3 19 1  
2 20 00

*Unidad de hoja = 0.1*

**Nota.** La tercera capacidad (C3) hace referencia a Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio. Los valores están ajustados a la escala vigesimal.

En ambas figuras se observa el patrón de montículo de modo que podemos suponer la normalidad de las muestras. Haciendo uso de la Tabla 14 y Tabla 16, y mediante el uso del programa Minitab 19 procesamos los datos obtenidos en el Post Test del grupo control y experimental correspondientes a la segunda capacidad. Los resultados se muestran en la figura 11.

### Figura 11

*Estadísticos descriptivos correspondientes al Post Test en la segunda capacidad*

#### Estadísticas

Variable	Conteo					
	total	Media	Desv.Est.	Varianza	Mínimo	Máximo
C3 (Post Control)	14	14.286	2.866	8.211	10.833	20.000
C3 (Post Experimental)	14	16.131	2.668	7.116	11.667	20.000

**Nota.** C3 hace referencia a la tercera capacidad: Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio. Los valores están ajustados a la escala vigesimal.

Con el uso del Programa Minitab 19 realizamos la prueba de hipótesis teniendo en consideración un nivel de confianza del 95%, diferencia hipotética 0 y como hipótesis alterna: Diferencia > Diferencia hipotética, Lo cual corresponde para realizar la prueba de:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 \quad \text{contra} \quad H_1: \mu_1 > \mu_2$$

Los resultados se muestran en la figura 12

## Figura 12

*Prueba T correspondiente al Post Test de las dos muestras (experimental y control) respecto a la tercera capacidad*

### Método

$\mu_1$ : media de C3 (Post Experimental)

$\mu_2$ : media de C3 (Post Control)

Diferencia:  $\mu_1 - \mu_2$

*Se presupuso igualdad de varianzas para este análisis.*

### Estadísticas descriptivas

Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
C3 (Post Experimental)	14	16.13	2.67	0.71
C3 (Post Control)	14	14.29	2.87	0.77

### Estimación de la diferencia

Diferencia agrupada	Desv.Est. de 95% para la diferencia	Límite inferior
1.85	2.77	0.06

### Prueba

Hipótesis nula  $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$

Hipótesis alterna  $H_1: \mu_1 - \mu_2 > 0$

Valor T	GL	Valor p
1.76	26	0.045

**Nota.** C3 hace referencia a la segunda capacidad: Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio. Los valores están ajustados a la escala vigesimal.

Teniendo en cuenta que se está considerando un nivel de confianza del 95%, y tal como se puede observar en la figura 12 el valor  $p$  es 0.045 y siendo este valor menor a 0.05 rechazamos  $H_0: \mu_1 = \mu_2$ . Por lo tanto, podemos señalar que hay suficiente evidencia para indicar que  $H_1: \mu_1 > \mu_2$  con lo cual concluimos que: La aplicación del software educativo GeoGebra influye positivamente en el logro de la capacidad Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio, en el aprendizaje de la Geometría Analítica de los estudiantes del quinto grado de educación Secundaria.



#### **3.3.1.4. Validación de la cuarta hipótesis específica**

Sean  $\mu_1$  y  $\mu_2$  las calificaciones medias de la cuarta capacidad: Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas, en el aprendizaje de la Geometría Analítica de los estudiantes del quinto grado de educación Secundaria. Entonces como estamos buscando evidencia para apoyar la hipótesis de que  $\mu_1 > \mu_2$  determinaremos la hipótesis nula:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

Contra la hipótesis alternativa:

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

De acuerdo a Mendenhall et al. (2010) para efectuar la Prueba T para estas dos muestras vamos a suponer que las poblaciones muestreadas son normales y tienen la misma varianza  $\sigma^2$  mediante la observación del patrón de montículo en el gráfico de tallo y hoja. Para realizar la gráfica indicada emplearemos el programa Minitab 19, el resultado se muestra en la figura 13 y figura 14.

### Figura 13

*Gráfico de Tallo Hoja correspondiente al Post Test (Grupo Control) en la cuarta capacidad*

#### Tallo y hoja de C4 (Post Control) N = 14

1 6 6  
1 7  
5 8 8888  
5 9  
5 10  
7 11 11  
7 12  
7 13 33  
5 14  
5 15 5555  
1 16  
1 17  
1 18  
1 19  
1 20 0

*Unidad de hoja = 0.1*

**Nota.** La cuarta capacidad (C4) hace referencia a Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas. Los valores están ajustados a la escala vigesimal.

### Figura 14

*Gráfico de Tallo Hoja correspondiente al Post Test (Grupo Experimental) en la cuarta capacidad*

#### Tallo y hoja de C4 (Post Experimental) N = 14

1 8 8  
1 9  
1 10  
3 11 11  
3 12  
7 13 3333  
7 14  
7 15 555  
4 16  
4 17 77  
2 18  
2 19  
2 20 00

*Unidad de hoja = 0.1*

**Nota.** La cuarta capacidad hace referencia a Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas. Los valores están ajustados a la escala vigesimal.

En ambas figuras se observa el patrón de montículo de modo que podemos suponer la normalidad de las muestras. Haciendo uso de la Tabla 14 y Tabla 16, y mediante el uso del programa Minitab 19 procesamos los datos obtenidos en el Post Test del grupo control y experimental correspondientes a la segunda capacidad. Los resultados se muestran en la figura 15.

### Figura 15

*Estadísticos descriptivos correspondientes al Post Test en la cuarta capacidad*

#### Estadísticas

Variable	Conteo					
	total	Media	Desv.Est.	Varianza	Mínimo	Máximo
C4 (Post Control)	14	12.38	3.7707	14.2179	6.67	20.00
C4 (Post Experimental)	14	14.76	3.3313	11.0975	8.89	20.00

**Nota.** C4 hace referencia a la cuarta capacidad: Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas. Los valores están ajustados a la escala vigesimal.

Con el uso del Programa Minitab 19 realizamos la prueba de hipótesis teniendo en consideración un nivel de confianza del 95%, diferencia hipotética 0 y como hipótesis alterna: Diferencia > Diferencia hipotética, Lo cual corresponde para realizar la prueba de:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 \quad \text{contra} \quad H_1: \mu_1 > \mu_2$$

Los resultados se muestran en la figura 16

## Figura 16

*Prueba T correspondiente al Post Test de las dos muestras (experimental y control) respecto a la cuarta capacidad*

### Método

$\mu_1$ : media de C4 (Post Experimental)

$\mu_2$ : media de C4 (Post Control)

Diferencia:  $\mu_1 - \mu_2$

*Se presupuso igualdad de varianzas para este análisis.*

### Estadísticas descriptivas

Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
C4 (Post Experimental)	14	14.76	3.33	0.89
C4 (Post Control)	14	12.38	3.77	1.0

### Estimación de la diferencia

Diferencia agrupada	Desv.Est.	Límite inferior de 95% para la diferencia
2.38	3.56	0.09

### Prueba

Hipótesis nula  $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$

Hipótesis alterna  $H_1: \mu_1 - \mu_2 > 0$

Valor T	GL	Valor p
1.77	26	0.044

**Nota.** C4 hace referencia a la cuarta capacidad: Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas. Los valores están ajustados a la escala vigesimal.

Teniendo en cuenta que se está considerando un nivel de confianza del 95%, y tal como se puede observar en la figura 12 el valor  $p$  es 0.044 y siendo este valor menor a 0.05 rechazamos  $H_0: \mu_1 = \mu_2$ . Por lo tanto, podemos señalar que hay suficiente evidencia para indicar que  $H_1: \mu_1 > \mu_2$  con lo cual concluimos que: La aplicación del software educativo GeoGebra influye positivamente en el logro de la capacidad Argumenta afirmaciones sobre las relaciones geométricas, en el aprendizaje de la Geometría Analítica de los estudiantes del quinto grado de educación Secundaria.

### 3.3.2. VALIDACIÓN DE LA HIPÓTESIS GENERAL

Sean  $\mu_1$  y  $\mu_2$  las calificaciones promedio de las tres situaciones propuestas en relación a la recta, circunferencia y parábola, obtenidas en el Post Test para el grupo experimental y control respectivamente. Entonces como estamos buscando evidencia para apoyar la hipótesis de que  $\mu_1 > \mu_2$  determinaremos la hipótesis nula:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

Contra la hipótesis alternativa:

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

De acuerdo a Mendenhall et al. (2010) para efectuar la Prueba T para estas dos muestras vamos a suponer que las poblaciones muestreadas son normales y tienen la misma varianza  $\sigma^2$  mediante la observación del patrón de montículo en el gráfico de tallo y hoja. Para realizar la gráfica tendremos como referencia la Tabla 15 y Tabla 17 donde se muestran los promedios de los puntajes obtenidos en las tres situaciones planteadas y emplearemos el programa Minitab 19, el resultado se muestra en la figura 17 y figura 18.

#### Figura 17

*Gráfico de Tallo Hoja correspondiente al promedio del Post Test (Grupo Control)*

**Tallo y hoja de POST TEST (CONTROL) N = 14**

2 12 33  
5 13 003  
7 14 06  
7 15 0036  
3 16 0  
2 17  
2 18  
2 19 0  
1 20 0

*Unidad de hoja = 0.1*

**Nota.** Cada una de las situaciones propuestas estuvieron establecidas en la escala vigesimal. *Trazo de carreteras* (20 puntos). *Prevemos desastres* (20 puntos). *Diseñamos un puente colgante* (20 puntos)

### Figura 18

Gráfico de Tallo Hoja correspondiente al promedio del Post Test (Grupo Experimental)

#### Tallo y hoja de POST TEST (EXPERIMENTAL) N = 14

1 13 0  
2 14 6  
4 15 36  
(4) 16 0366  
6 17 003  
3 18 0  
2 19 6  
1 20 0

Unidad de hoja = 0.1

**Nota.** Cada una de las situaciones propuestas estuvieron establecidas en la escala vigesimal. *Trazo de carreteras* (20 puntos). Prevemos desastres (20 puntos). Diseñamos un puente colgante (20 puntos).

En ambas figuras se observa el patrón de montículo de modo que podemos suponer la normalidad de las muestras. Haciendo uso de la Tabla 15 y Tabla 17 y mediante el uso del programa Minitab 19 procesamos los promedios obtenidos en el Post Test del grupo control y experimental. Los resultados se muestran en la figura 19.

### Figura 19

Estadísticos descriptivos correspondientes al promedio de las tres situaciones planteadas en el Post Test

#### Estadísticas

Variable	Conteo					
	total	Media	Desv.Est.	Varianza	Mínimo	Máximo
POST TEST (CONTROL)	14	14.90	2.2961	5.2723	12.33	20.00
POST TEST (EXPERIMENTAL)	14	16.67	1.8257	3.3333	13.00	20.00

**Nota.** Cada una de las situaciones propuestas estuvieron establecidas en la escala vigesimal. *Trazo de carreteras* (20 puntos). Prevemos desastres (20 puntos). Diseñamos un puente colgante (20 puntos).

Con el uso del Programa Minitab 19 realizamos la prueba de hipótesis teniendo en consideración un nivel de confianza del 95%, diferencia hipotética 0 y como hipótesis alterna: Diferencia > Diferencia hipotética, Lo cual corresponde para realizar la prueba de:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 \quad \text{contra} \quad H_1: \mu_1 > \mu_2$$

Los resultados se muestran en la figura 20.

### Figura 20

*Prueba T correspondiente al Post Test de las dos muestras (experimental y control) respecto al promedio obtenido.*

#### Método

$\mu_1$ : media de POST TEST (EXPERIMENTAL)

$\mu_2$ : media de POST TEST (CONTROL)

Diferencia:  $\mu_1 - \mu_2$

*Se presupuso igualdad de varianzas para este análisis.*

#### Estadísticas descriptivas

Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
POST TEST (EXPERIMENTAL)	14	16.67	1.83	0.49
POST TEST (CONTROL)	14	14.90	2.30	0.61

#### Estimación de la diferencia

Diferencia agrupada	Desv.Est. de 95% para la diferencia	Límite inferior
1.762	2.074	0.425

#### Prueba

Hipótesis nula  $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$

Hipótesis alterna  $H_1: \mu_1 - \mu_2 > 0$

Valor T	GL	Valor p
2.25	26	0.017

**Nota.** Cada una de las situaciones propuestas estuvieron establecidas en la escala vigesimal. *Trazo de carreteras* (20 puntos). *Prevemos desastres* (20 puntos). *Diseñamos un puente colgante* (20 puntos).

Teniendo en cuenta que se está considerando un nivel de confianza del 95%, y tal como se puede observar en la figura 20 el valor  $p$  es 0.017 y siendo este valor menor a 0.05 rechazamos  $H_0: \mu_1 = \mu_2$ . Por lo tanto, podemos señalar que hay suficiente evidencia para indicar que  $H_1: \mu_1 > \mu_2$  con lo cual concluimos que: La adecuada aplicación del software educativo GeoGebra influye significativamente en el aprendizaje de la Geometría Analítica en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Dos de Mayo de la Ciudad de Caraz, Huaylas, Ancash, 2021.

### **3.4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

Los resultados obtenidos muestran que la aplicación del software educativo GeoGebra influye positivamente en la enseñanza aprendizaje de la Geometría analítica, porque permite visualizar las ecuaciones a la vez que estas son graficadas y tener una visualización más precisa de los objetos matemáticos; tal como señala Andrade (2019) dentro de las nuevas tecnologías, GeoGebra juega un papel importante en las nuevas interrelaciones de docentes y estudiantes, además permite mejorar la comprensión de los componentes geométricos.

Por otra parte, obtener gráficos precisos a computadora, no distorsionados realizados con lápiz y papel, permite desarrollar mejor las habilidades en las clases de Geometría Analítica; como indica Echevarría (2015) GeoGebra permite que los estudiantes puedan comprobar sus resultados y además lograr centrar sus ideas y no perderse en los cálculos.

Por último, por lo que respecta a la metodología de enseñanza, se realizó de forma distinta a la metodología tradicional, que únicamente se restringía al uso de la pizarra, plumones y algún material didáctico complementario. La metodología propuesta mediante sesiones virtuales facilita el diseño de diversas estrategias de solución a los problemas



propuestos; así como señala Palomino (2017), los estudiantes logran realizar conversiones del registro gráfico al algebraico, del registro algebraico al lenguaje natural, y del registro algebraico al gráfico. Lo cual permite visualizar el problema planteado desde diversas perspectivas.

## **CAPITULO IV**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **4.1. CONCLUSIONES**

- Aplicar GeoGebra en las sesiones de matemática ayuda en la construcción de los diversos objetos matemáticos, lo cual permitirá que los estudiantes visualicen dichos objetos desde diversas perspectivas y planteen distintas alternativas de solución a las situaciones planteadas.
- Se puede lograr una adecuada mediación de los aprendizajes mediante el uso de las herramientas virtuales, tales como los softwares educativos, sesiones virtuales mediante Google Meet o Zoom o los equipos electrónicos portátiles o de escritorio.
- La adecuada aplicación del software educativo GeoGebra influye significativamente en el aprendizaje de la Geometría Analítica en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Dos de Mayo de la Ciudad de Caraz, Huaylas, Ancash, 2021.
- Asimismo, La aplicación del software educativo GeoGebra influye positivamente en el logro de la capacidad Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones, en el aprendizaje de la Geometría Analítica de los estudiantes del quinto grado de educación Secundaria.

- La aplicación del software educativo GeoGebra influye positivamente en el logro de la capacidad Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio, en el aprendizaje de la Geometría Analítica de los estudiantes del quinto grado de educación Secundaria.
- La aplicación del software educativo GeoGebra influye positivamente en el logro de la capacidad Argumenta afirmaciones sobre las relaciones geométricas, en el aprendizaje de la Geometría Analítica de los estudiantes del quinto grado de educación Secundaria.

#### **4.2. RECOMENDACIONES**

- Las autoridades del Ministerio de Educación, Las Direcciones Regionales de Educación y las Unidades de Gestión Educativa Locales deben garantizar una adecuada conectividad para poder aprovechar los diversos recursos tecnológicos disponibles en el proceso de enseñanza aprendizaje, puesto que sin una adecuada conectividad hace difícil realizar un adecuado acompañamiento a los estudiantes.
- Continuar promoviendo la enseñanza virtual mediante el uso de las TIC, puesto que estamos entrando en una era digital de la educación, donde se pueden desarrollar las competencias y lograr los aprendizajes sin tener a la distancia como barrera.
- Asimismo, las autoridades educativas deben promover diversas estrategias formativas a los docentes en lo referente al uso de herramientas virtuales tales como GeoGebra para una adecuada aplicación en el proceso de enseñanza aprendizaje.
- Seguir realizando investigación en lo referente al uso de softwares educativos para el logro de los aprendizajes en los distintos niveles de educación, para poder contar

con evidencia que garantice su influencia significativa en el proceso de enseñanza aprendizaje.

## BIBLIOGRÁFICA REFERENCIADA

- Andrade, P. A. (2019). *Geogebra móvil, para un aprendizaje significativo crítico del perímetro y el área de figuras planas y regiones sombreadas en el grado séptimo de la Institución Educativa El Limonar* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia, Medellín]. <http://bdigital.unal.edu.co/72765/2/1076818644.2019.pdf>
- Asociación de Docentes para Postulantes a la Universidad Nacional de Ingeniería. (2003). *Propedéutica para las Ciencias: Razonamiento Matemático*. (Segunda Ed). Lumbreras.
- Bressan, A. (2005). Los principios de la educación matemática realista. *Reflexiones teóricas para la Educación Matemática*, 69–98. <https://educrea.cl/wp-content/uploads/2017/06/DOC1-principios-de-educacion-matematica-realista.pdf>
- Brousseau, G. (1986). Fundamentos y metodos de la didáctica de las matemáticas. *Recherches en didactique des mathematiques*, 7(2), 33–115. [http://www.cvrecursosdidacticos.com/web/repository/1462973817\\_Fundamentos de Brousseau.pdf](http://www.cvrecursosdidacticos.com/web/repository/1462973817_Fundamentos%20de%20Brousseau.pdf)
- Calderón, C. del R. (2016). *Aplicacion del programa GeoGebra, en el aprendizaje de funciones y ecuaciones lineales, en la Unidad Educativa Antonio Jose de Sucre de Quito* [Tesis de Licenciatura, Universidad Tecnológica Equinoccial, Quito]. <http://192.188.51.77/handle/123456789/15694>
- Dewey, J. (1967). *Experiencia y Educación* (J. Sáenz (ed.); Segunda Ed). Biblioteca Nueva. <https://tecnoeducativas.files.wordpress.com/2015/08/dewey-experiencia-y-educacion.pdf>
- Echevarría, J. A. (2015). *Estudio de la geometría sintética y la geometría analítica, mediado por el Geogebra, con estudiantes de quinto grado de educación secundaria* [Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima]. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/6756>
- Geogebra Team. (2018). *Manual de GeoGebra*. <https://wiki.geogebra.org/es/Manual>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2010).

- Metodología de la Investigación* (J. Mares Chacon (ed.); Quinta edi). McGraw-Hill.
- Losada, R. (2014). *Geogebra en la enseñanza de las Matemáticas*. <https://geogebra.es/cvg/>
- Mendenhall, W., Beaver, R. J., & Beaver, B. M. (2010). Introducción a la probabilidad y estadística. En S. R. Cervantes & O. Ramírez (Eds.), *Cengage Learning* (Décimoterc). Cengage Learning.  
<https://www.fcfm.buap.mx/jzacarias/cursos/estad2/libros/book5e2.pdf>
- Ministerio de Educación del Perú. (2016a). *Cuaderno de trabajo Matemática 5* (Primera Ed). Santillana.
- Ministerio de Educación del Perú. (2016b). *Currículo Nacional de la Educación Básica* (Santillana (ed.)). Ministerio de Educación del Perú.  
<http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-de-la-educacion-basica.pdf>
- Ministerio de Educación del Perú. (2016c). *Programa Curricular de Educación de Educación Secundaria*. Ministerio de Educación del Perú.  
<http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/03062016-programa-nivel-secundaria-ebr.pdf>
- Ministerio de Educación del Perú. (2020). *Resolvamos Problemas 5* (Segunda Ed). Cimafrat. <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/MINEDU/6867>
- Pablo, M. M. (2016). *Influencia del software Geogebra en el aprendizaje de la Geometría Analítica en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución Educativa José De La Torre Ugarte, El Agustino - 2015* [Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Lima].  
<https://repositorio.une.edu.pe/handle/UNE/2006>
- Palomino, J. A. (2017). *Transformaciones lineales con Geogebra, una propuesta para profesores en formación continua* [Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima]. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/9246>
- Pino, R. (2007). *Metodología de la investigación* (A. Diaz (ed.); Primera ed). Editorial San Marcos.

- Quispe, J., & Espinoza, R. (2018). *Geometría Esencial* (Asociación Fondo de Investigadores y Editores (ed.); Primera Ed). Lumbreras.
- Quispe, M. C. (2016). *Aplicación del programa GeoGebra en la solución de operaciones algorítmicas y heurísticas de matemática del tercer grado de secundaria* [Tesis Doctoral, Universidad San Pedro, Chimbote].  
<http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/6221>
- Rico, L., Kilpatrick, J., & Gómez, P. (1998). *Educación Matemática. Errores y dificultades de los estudiantes. Resolución de problemas. Evaluación. Historia* (Primera Ed). Editorial Iberoamericana, S.A.  
[https://www.researchgate.net/publication/278009025\\_Educacion\\_Matematica\\_Errores\\_y\\_dificultades\\_de\\_los\\_estudiantes\\_Resolucion\\_de\\_problemas\\_Evaluacion\\_Historia](https://www.researchgate.net/publication/278009025_Educacion_Matematica_Errores_y_dificultades_de_los_estudiantes_Resolucion_de_problemas_Evaluacion_Historia)
- Salazar, C. W., Montesinos, L. P., & Montes, E. R. (2017). *Influencia del programa GeoGebra en el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del 4° grado de secundaria de la I.E. San Cristóbal - Paria - 2017* [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, Huaraz].  
<http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/3261>
- Shoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical Problem Solving* (Primera Ed). Academic Press. INC.  
[https://books.google.com.pe/books?id=0cbSBQAAQBAJ&lpg=PP1&ots=82oBOx5T-b&dq=mathematical problem solving schoenfeld pdf&lr&hl=es&pg=PP1#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=0cbSBQAAQBAJ&lpg=PP1&ots=82oBOx5T-b&dq=mathematical%20problem%20solving%20shoenfeld%20pdf&lr&hl=es&pg=PP1#v=onepage&q&f=false)
- Tobón, S., Veytia, M. G., Juárez, L. G., & López, R. (2021). La mediación didáctica socioformativa en el aula que favorece la inclusión educativa. *Revista Fuentes*, 1(23), 1–12. <https://doi.org/10.12795/revistafuentes.2021.v23.i1.11203>
- Vygotsky, L. S. (1978). *El Desarrollo de los Procesos Psicológicos Superiores (Mind in Society)* (M. Cole (ed.)). Crítica. <http://www.redalyc.org/pdf/356/35603805.pdf>
- Wiggins, G., & McTighe, J. (2005). *Understanding by Design* (Segunda Ed). Association for Supervision and Curriculum Development.

# ANEXOS



**ANEXO 01**  
**CUESTIONARIO APLICADO EN EL PRE TEST**

GEOMETRÍA ANALÍTICA  
CICLO VII

ACTIVIDAD SEMANA 01

Geometría Analítica  
Evaluación de Entrada

Datos Generales

APELLIDOS Y NOMBRES

:

GRUPO

:

Indicaciones

- Desarrolle las actividades en un cuadernillo, hoja bond o imprimiéndolas.
- Suba el desarrollo de su actividad a la plataforma (puede guiarse del video) o envíela al WhatsApp del docente 935116739.
- Las fotos enviadas deben ser las más nítidas posibles y de la página completa, evitar enviar solo una parte de la página.

SITUACIÓN 1:

TRAZOS DE CARRETERAS

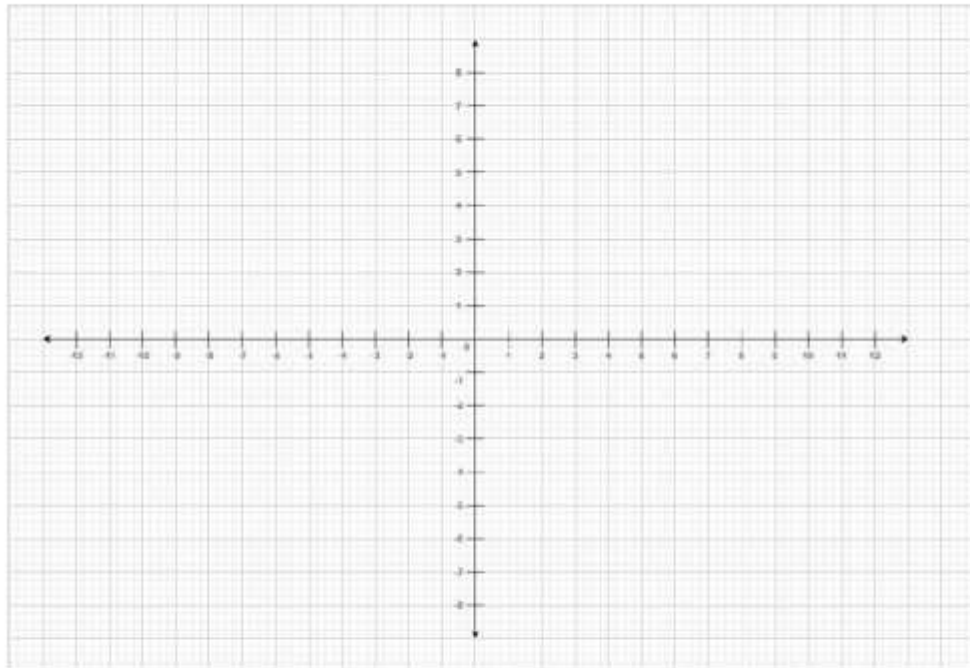
Por un terreno, cuyo plano está referenciado a un sistema cartesiano, pasará una carretera. Para lo cual se ha instalado cuatro puntos de referencia cuyas coordenadas son:  $A(-8; 6)$ ,  $B(8; 2)$ ,  $C(6; -6)$  y  $D(-10; -2)$ . Se nos pide:

Pregunta 01

Ubica las coordenadas y traza las rectas que pasan por los lados del terreno.

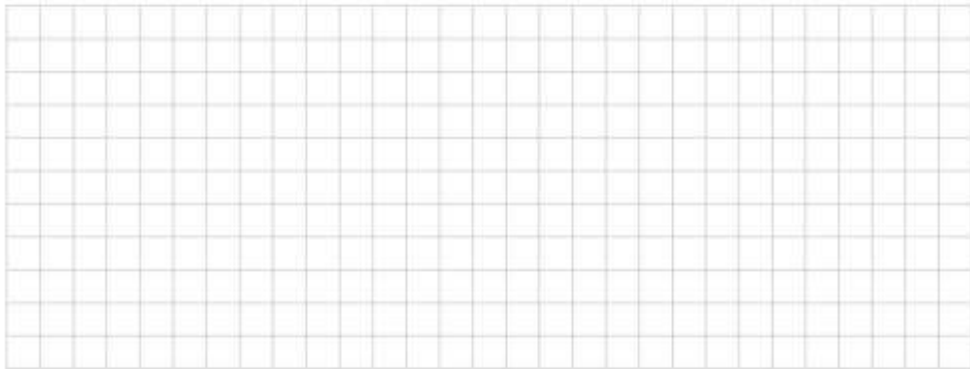
1

90



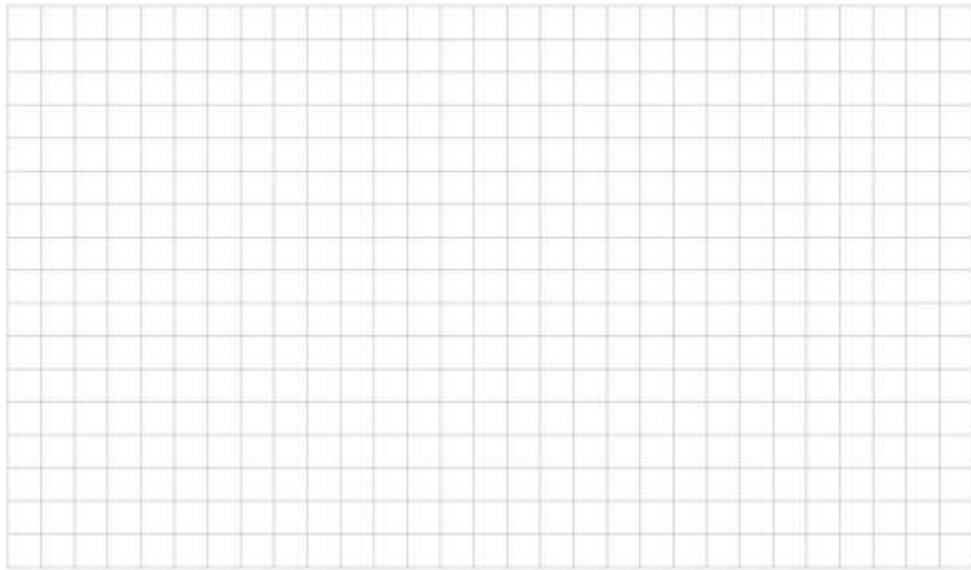
**Pregunta 02**

¿Cuánto miden los lados del terreno?



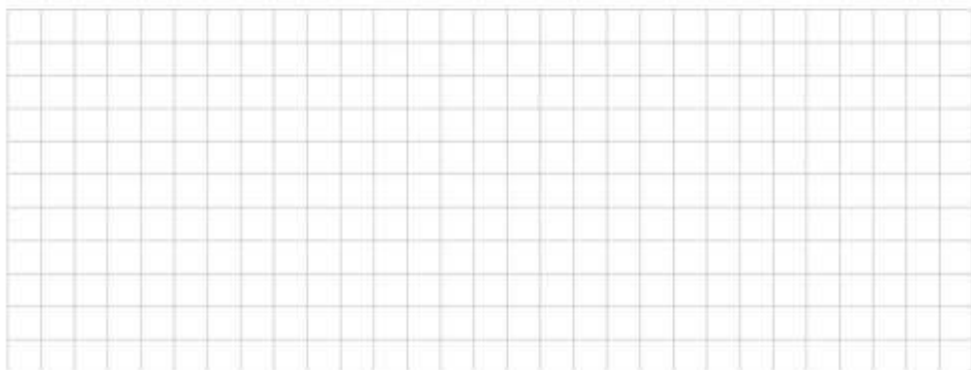
**Pregunta 03**

Determina las ecuaciones de las rectas que pasan por cada lado del terreno. Comprueba que las ecuaciones determinadas corresponden a las rectas graficadas.



**Pregunta 04**

¿Cuáles son las pendientes de las rectas? ¿cuánto mide el ángulo que forman los lados del rectángulo? Sustenta tu respuesta.



**Pregunta 05**

¿Qué figura forma el terreno al unir las coordenadas? ¿Cómo puedes comprobarlo?





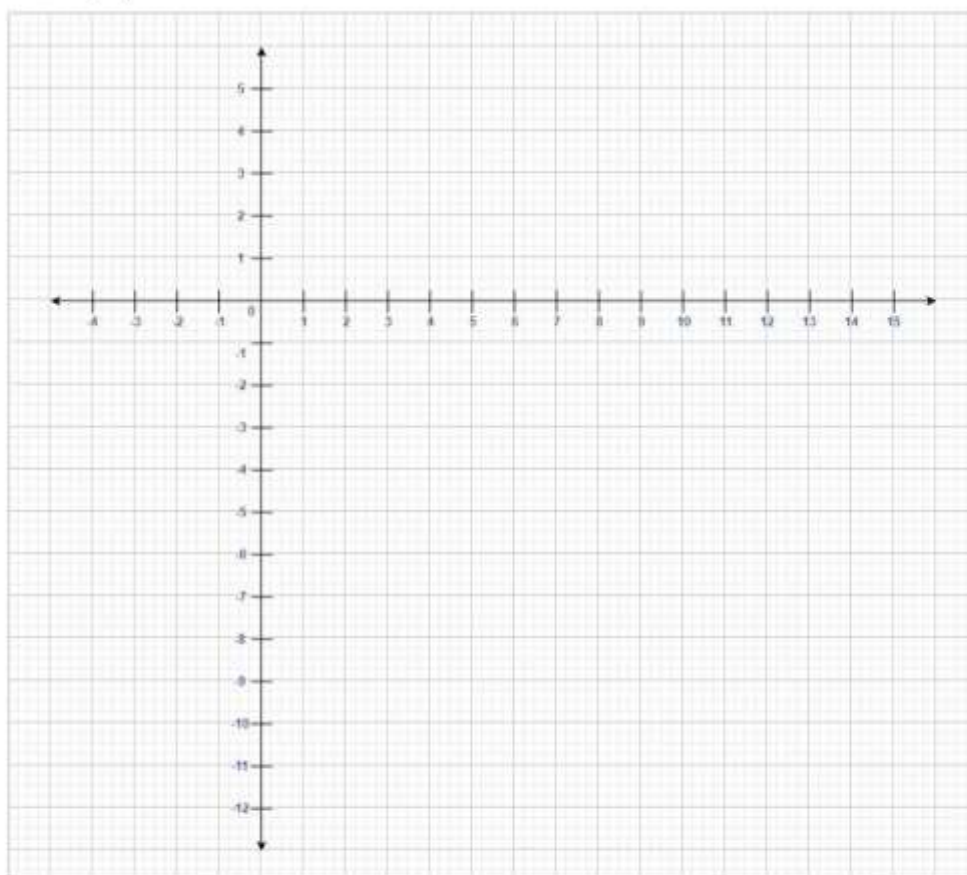
## SITUACIÓN 2:

### PREVEMOS DESASTRES

El Instituto Geofísico del Perú (IGP) informó que el último sismo registrado en la región Arequipa tuvo una magnitud de 4 grados en la escala de Richter. Según el reporte de dicho instituto, el epicentro se localizó a 6.0 kilómetros este y 4.0 kilómetros sur del centro de la ciudad de Camaná. Además, se sabe que alcanzó un radio de 6.0 kilómetros a la redonda.

#### Pregunta 06

Gráfica y representa la situación en un sistema de coordenadas cartesianas.



#### Pregunta 07

Determina la ecuación de la circunferencia que modela la situación.



**Pregunta 08**

¿Dicho sismo llegó hasta el centro de la ciudad de Camaná? ¿Por qué?



**Pregunta 09**

Si el alcance del sismo hubiera tenido un radio de 8.0 kilómetros a la redonda, ¿hubiera afectado a la ciudad de Camaná? ¿Por qué?



**Pregunta 10**

Determina el epicentro de un sismo, referenciado en el mismo sistema de coordenadas, cuya ecuación está definida por:  $x^2 + y^2 - 12x + 4y - 9 = 0$

Luego grafica la circunferencia que modela el sismo (Puedes graficar en el plano cartesiano de la pregunta 06).



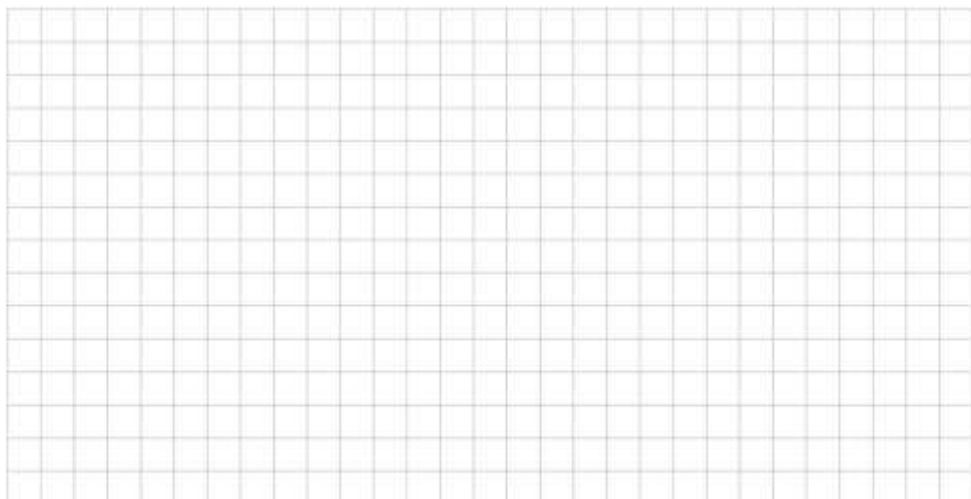
### SITUACIÓN 3:

#### DISEÑO DE UN PUENTE COLGANTE

Los cables de un puente colgante tienen forma parabólica y están sujetos a dos torres que tienen una altura 16 metros, medidos a partir del tablero del puente, y la distancia entre dichas torres es de 96 metros. El punto más bajo del cable está a 4.0 metros del tablero del puente.

#### Pregunta 11

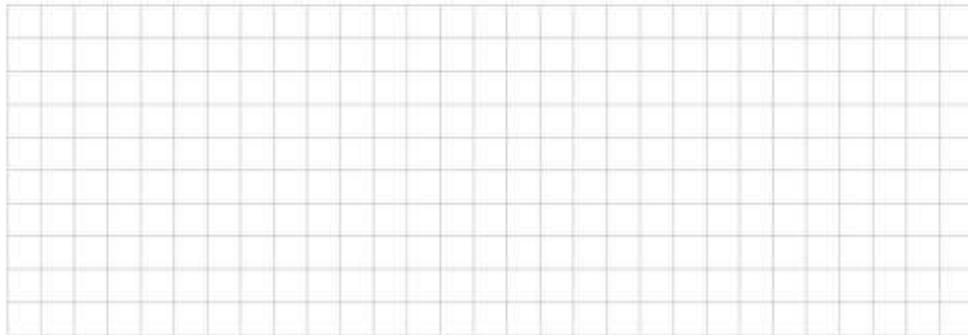
Gráfica y representa la situación en un sistema de coordenadas cartesianas.





**Pregunta 12**

Determina la ecuación de la parábola que describe el cable del puente.



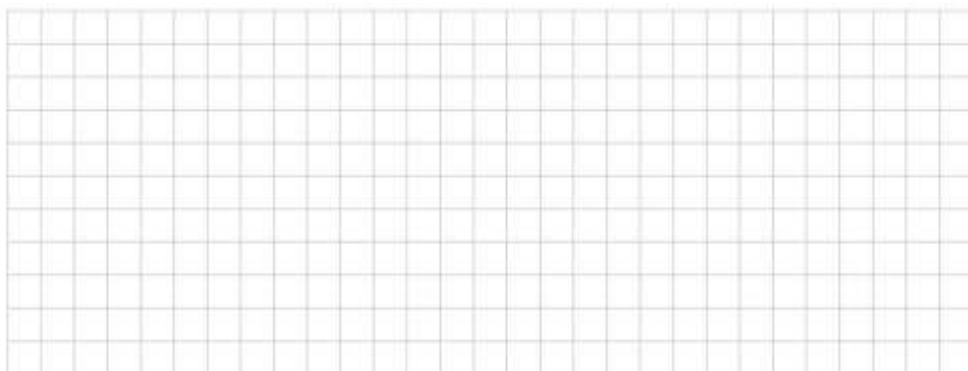
**Pregunta 13**

¿Cómo compruebas que la ecuación determinada modela la forma del cable del puente?



**Pregunta 14**

¿Qué longitud debe tener la péndola (barra vertical) ubicada a 40 metros a la derecha del punto más bajo del cable? ¿A que distancia del punto más bajo de cable, la péndola tiene una altura de 7 metros?





**ANEXO 02**  
**CUESTIONARIO APLICADO EN EL POST TEST**

GEOMETRÍA ANALÍTICA  
CICLO VII

ACTIVIDAD SEMANA 10

Geometría Analítica  
Evaluación de Salida

Datos Generales

APELLIDOS Y NOMBRES

:

GRUPO

:

Indicaciones

- Desarrolle las actividades en un cuadernillo, hoja bond o imprimiéndolas.
- Suba el desarrollo de su actividad a la plataforma (puede guiarse del video) o envíela al WhatsApp del docente 935116739.
- Las fotos enviadas deben ser las más nítidas posibles y de la página completa, evitar enviar solo una parte de la página.

SITUACIÓN 1:

TRAZOS DE CARRETERAS

Por un terreno, cuyo plano está referenciado a un sistema cartesiano, pasará una carretera. Para lo cual se ha instalado cuatro puntos de referencia cuyas coordenadas son:  $A(-8; 2)$ ,  $B(8; 10)$ ,  $C(12; 2)$  y  $D(-4; -6)$ . Se nos pide:

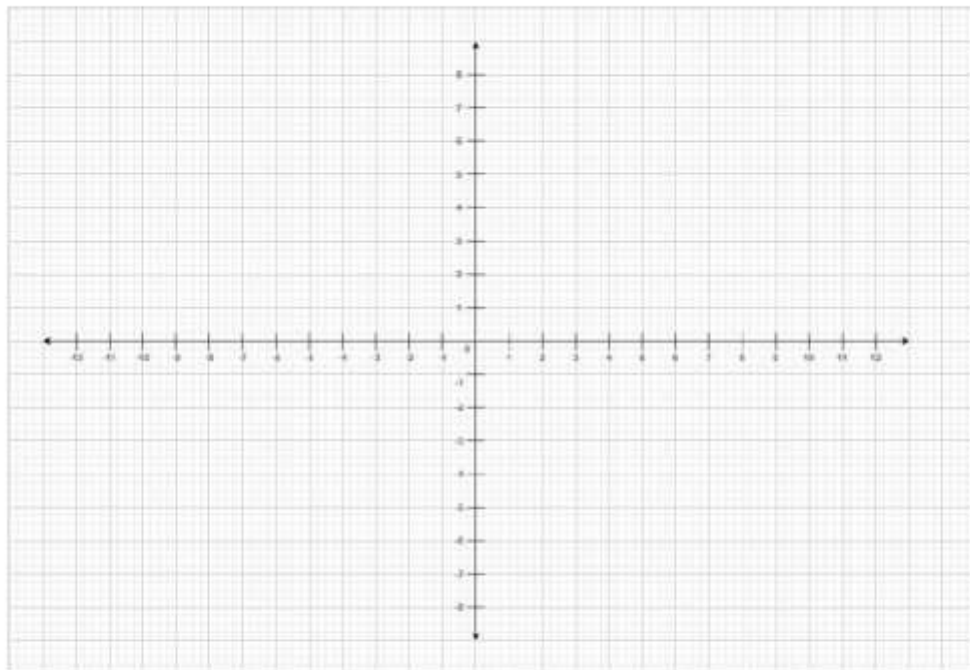
Pregunta 01

Ubica las coordenadas y traza las rectas que pasan por los lados del terreno.

1

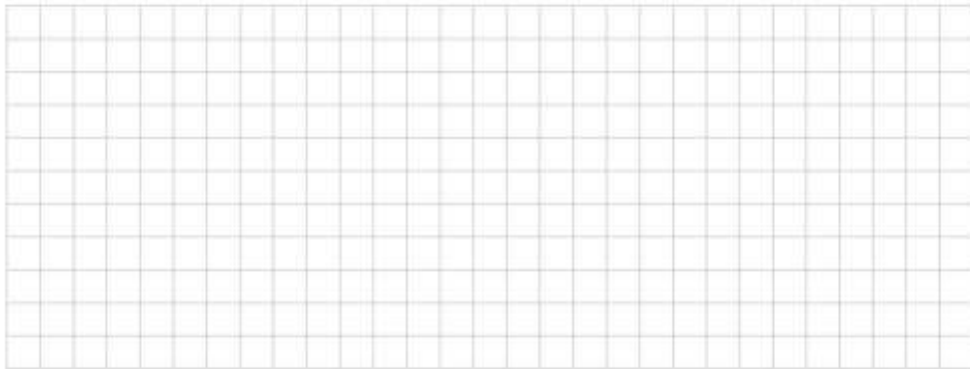
97





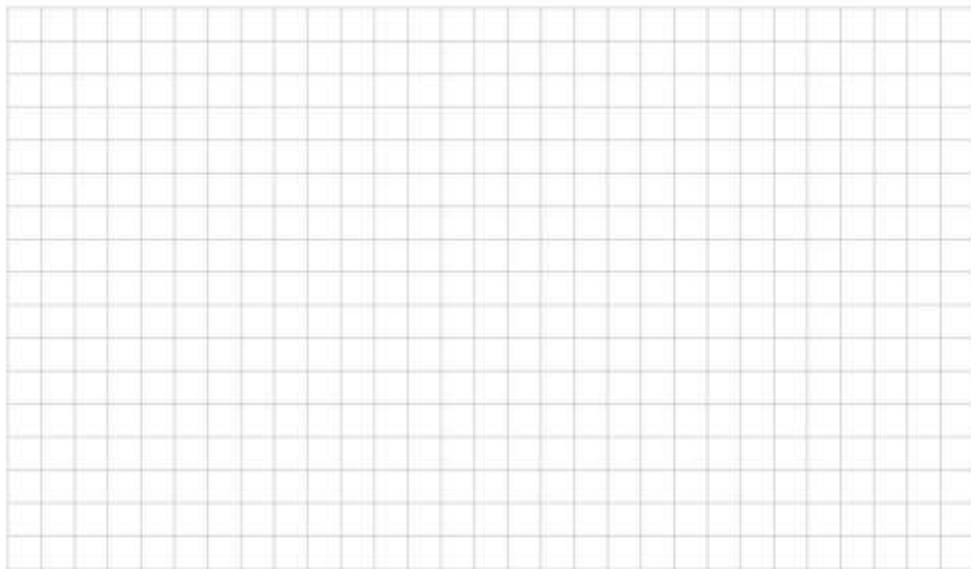
### Pregunta 02

¿Cuánto miden los lados del terreno?



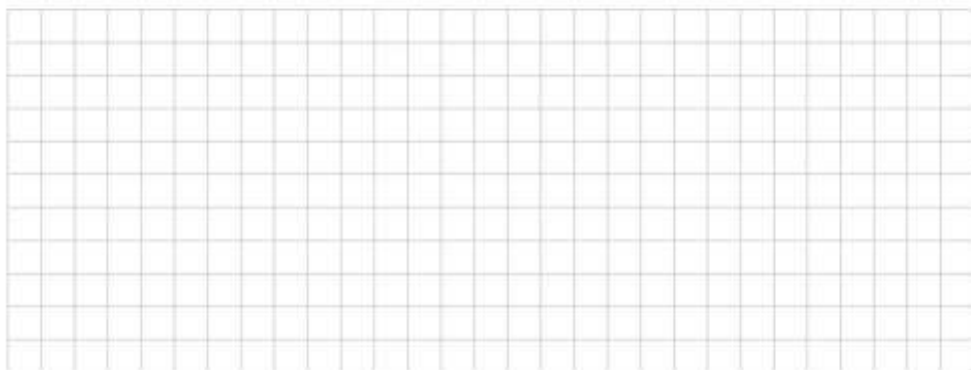
### Pregunta 03

Determina las ecuaciones de las rectas que pasan por cada lado del terreno. Comprueba que las ecuaciones determinadas corresponden a las rectas graficadas.



**Pregunta 04**

¿Cuáles son las pendientes de las rectas? ¿cuánto mide el ángulo que forman los lados del rectángulo? Sustenta tu respuesta.



**Pregunta 05**

¿Qué figura forma el terreno al unir las coordenadas? ¿Cómo puedes comprobarlo?





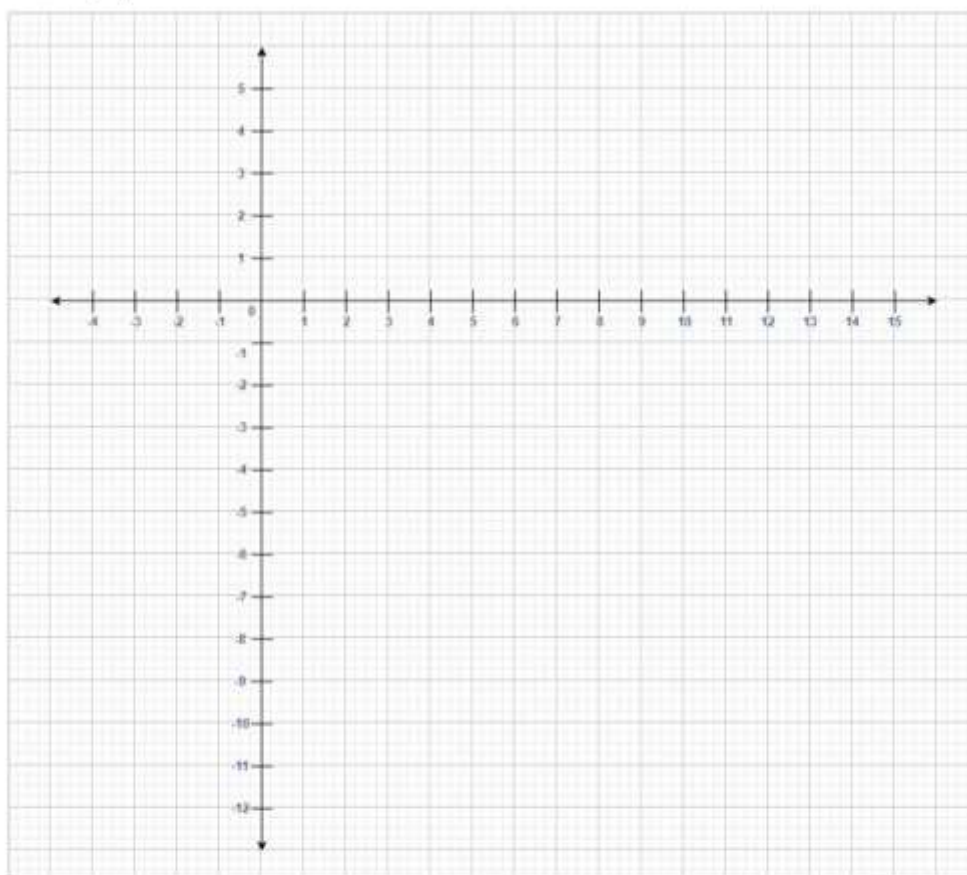
## SITUACIÓN 2:

### PREVEMOS DESASTRES

El Instituto Geofísico del Perú (IGP) informó que el último sismo registrado en la región Arequipa tuvo una magnitud de 4 grados en la escala de Richter. Según el reporte de dicho instituto, el epicentro se localizó a 7.0 kilómetros este y 5.0 kilómetros sur del centro de la ciudad de Camaná. Además, se sabe que alcanzó un radio de 7.0 kilómetros a la redonda.

#### Pregunta 06

Gráfica y representa la situación en un sistema de coordenadas cartesianas.



#### Pregunta 07

Determina la ecuación de la circunferencia que modela la situación.



**Pregunta 08**

¿Dicho sismo llego hasta el centro de la ciudad de Camaná? ¿Por qué?



**Pregunta 09**

Si el alcance del sismo hubiera tenido un radio de 9.0 kilómetros a la redonda, ¿hubiera afectado a la ciudad de Camaná? ¿Por qué?



**Pregunta 10**

Determina el epicentro de un sismo, referenciado en el mismo sistema de coordenadas, cuya ecuación está definida por:  $x^2 + y^2 - 8x + 10y - 23 = 0$

Luego grafica la circunferencia que modela el sismo (Puedes graficar en el plano cartesiano de la pregunta 06).



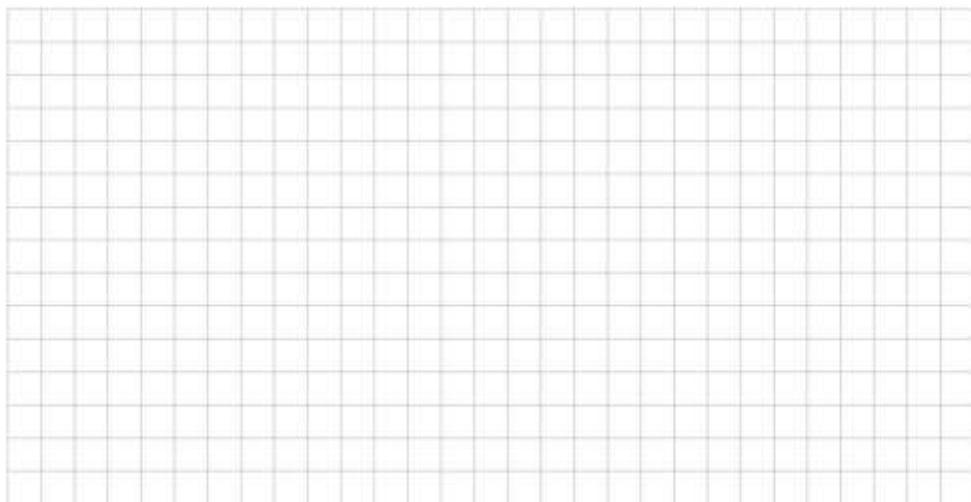
### SITUACIÓN 3:

#### DISEÑO DE UN PUENTE COLGANTE

Los cables de un puente colgante tienen forma parabólica y están sujetos a dos torres que tienen una altura 19 metros, medidos a partir del tablero del puente, y la distancia entre dichas torres es de 100 metros. El punto más bajo del cable está a 4.0 metros del tablero del puente.

#### Pregunta 11

Gráfica y representa la situación en un sistema de coordenadas cartesianas.





**ANEXO 03**  
**MATRIZ DE CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN 01 (TRAZO DE CARRETERAS)**

Criterio de evaluación	Desempeños	Desempeños Precisados	Ecuación de la Recta	
			Criterios de Evaluación*	Puntos
<b>Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones</b>	Establece relaciones entre las características de objetos reales o imaginarios, describe su ubicación o movimiento y representa su forma bidimensional utilizando la ecuación de la recta, parábola y la circunferencia.	Describe la ubicación de los puntos establecidos y los representa en el plano de acuerdo a las coordenadas dadas en la situación.	1.1. Representé en el plano cartesiano la ubicación de puntos establecidos en la situación. (P1)	2
			1.2. Indiqué en el grafico las dimensiones y ángulos internos de la figura que forma el terreno (P2, P4)	2
<b>Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas</b>	Expresa, con dibujos y lenguaje geométrico, su comprensión sobre la gráfica de la ecuación de una recta, parábola y de la circunferencia para interpretar un problema según su contexto y estableciendo relaciones entre representaciones.	Expresa con dibujos y lenguaje geométrico su comprensión de las propiedades de la ecuación de la recta.	2.1. Realicé el grafico de las rectas que pasan por el terreno (P1)	3
			2.2. Expresé en el grafico las ecuaciones correspondientes a cada una de las rectas. (P3)	2
<b>Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio</b>	Combina y emplea diversas estrategias y procedimientos para determinar la ecuación de la recta, parábola y la circunferencia.	Emplea estrategias y procedimientos para determinar la medida de los lados del terreno, la ecuación de la recta y sus pendientes.	3.1. Empleé estrategias y procedimientos para determinar la medida de los lados del terreno (P2)	2
			3.2. Empleé estrategias y procedimientos para determinar la ecuación de la recta (P3)	4
			3.3. Empleé estrategias y procedimientos para determinar la pendiente de las rectas (P4)	2
<b>Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas</b>	Plantea afirmaciones sobre las relaciones y propiedades que descubre entre objetos y las formas geométricas estudiadas. Comprueba la validez de una afirmación mediante conocimientos geométricos.	Plantea afirmaciones sobre las relaciones y propiedades que descubre al determinar la ecuación de la recta y comprueba su validez.	4.1. Indiqué que figura forma el terreno al unir las coordenadas y justifiqué mi afirmación (P5)	3

\*Entre paréntesis se muestran las preguntas con las que guardan relación los criterios especificados.

**ANEXO 04**  
**MATRIZ DE CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN 02 (PREVEMOS DESASTRES)**

Criterio de evaluación	Desempeños	Desempeños Precisados	Ecuación de la Circunferencia	
			Criterios de Evaluación**	Puntos
<b>Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones</b>	Establece relaciones entre las características de objetos reales o imaginarios, describe su ubicación o movimiento y representa su forma bidimensional utilizando la ecuación de la recta, parábola y la circunferencia.	Establece relaciones entre el epicentro y alcance del sismo con la circunferencia, y representa las relaciones en el plano cartesiano.	1.3. Representé en el plano cartesiano la ubicación del epicentro del sismo. (P6)	2
			1.4. Relacioné el alcance del sismo con el radio de la circunferencia y lo representé en el plano cartesiano. (P6)	2
<b>Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas</b>	Expresa, con dibujos y lenguaje geométrico, su comprensión sobre la gráfica de la ecuación de una recta, parábola y de la circunferencia para interpretar un problema según su contexto y estableciendo relaciones entre representaciones.	Expresa con dibujos y lenguaje geométrico su comprensión de las propiedades de la circunferencia.	Realicé el grafico de las circunferencias teniendo en cuenta la ubicación de sus centros y sus radios. (P6, P8, P10)	3
			2.3. Expresé en el grafico las ecuaciones correspondientes a cada una de las circunferencias. (P7, P8, P10)	2
<b>Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio</b>	Combina y emplea diversas estrategias y procedimientos para determinar la ecuación de la recta, parábola y la circunferencia.	Emplea estrategias y procedimientos para determinar la ecuación ordinaria y general de la circunferencia que modela la situación.	3.4. Empleé estrategias y procedimientos para determinar la ecuación de la circunferencia que modela la situación. (P7)	3
			3.5. Empleé estrategias y procedimientos para determinar el alcance del sismo luego al centro de la ciudad (P8)	2
			3.6. Empleé estrategias y procedimientos para determinar el centro y el radio de la circunferencia que modela el sismo dada su ecuación general. (P10)	3
<b>Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas</b>	Plantea afirmaciones sobre las relaciones y propiedades que descubre entre objetos y las formas geométricas estudiadas. Comprueba la validez de una afirmación mediante conocimientos geométricos.	Plantea afirmaciones sobre las relaciones y propiedades que descubre al determinar la ecuación de la circunferencia y comprueba su validez.	4.2. Comprué si el alcance del sismo luego al centro de la ciudad, mediante conocimientos matemáticos. (P8)	3

\*\*Entre paréntesis se muestran las preguntas con las que guardan relación los criterios especificados.



## ANEXO 05

### MATRIZ DE CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN 03 (DISEÑO DE UN PUENTE COLGANTE)

Criterio de evaluación	Desempeños	Desempeños Precisados	Ecuación de la Parábola	
			Criterios de Evaluación***	Puntos
<b>Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones</b>	Establece relaciones entre las características de objetos reales o imaginarios, describe su ubicación o movimiento y representa su forma bidimensional utilizando la ecuación de la recta, parábola y la circunferencia.	Establece relaciones entre la forma del cable, la posición de las torres y el punto más bajo con la forma parabólica y representa las relaciones en el plano cartesiano.	1.5. Ubiqué en el plano cartesiano la posición de las torres y el tablero del puente (P11)	2
			1.6. Relacioné el punto más bajo del cable con el vértice de la parábola que modela la situación (P11)	2
<b>Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas</b>	Expresa, con dibujos y lenguaje geométrico, su comprensión sobre la gráfica de la ecuación de una recta, parábola y de la circunferencia para interpretar un problema según su contexto y estableciendo relaciones entre representaciones.	Expresa con dibujos y lenguaje geométrico su comprensión de las propiedades de la ecuación de la parábola.	Realicé el grafico de la parábola que modela el cable del puente teniendo en cuenta la ubicación del vértice y las torres (P11)	3
			2.4. Expresé en el grafico la ecuación de la parábola que modela el cable. (P12)	2
<b>Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio</b>	Combina y emplea diversas estrategias y procedimientos para determinar la ecuación de la recta, parábola y la circunferencia.	Emplea estrategias y procedimientos para determinar la ecuación de la parábola que modela la situación.	3.7. Empleé estrategias y procedimientos para determinar la ecuación de la parábola que modela el cable del puente. (P12)	4
			3.8. Empleé estrategias y procedimientos para determinar la longitud de la péndola en la ubicación solicitada (P14)	2
			3.9. Empleé estrategias y procedimientos para determinar la de distancia en la cual la péndola tiene una medida determinada (P14)	2
<b>Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas</b>	Plantea afirmaciones sobre las relaciones y propiedades que descubre entre objetos y las formas geométricas estudiadas. Comprueba la validez de una afirmación mediante conocimientos geométricos.	Plantea afirmaciones sobre las relaciones y propiedades que descubre al determinar la ecuación de la parábola y comprueba su valides.	4.3. Comprué si la ecuación determinada modela el cable, mediante conocimientos matemáticos. (P13)	3

\*\*\*Entre paréntesis se muestran las preguntas con las que guardan relación los criterios especificados.

**ANEXO 06**  
**MATRIZ DE EVALUACIÓN CONSOLIDADA DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA LAS TRES SITUACIONES PROPUESTAS.**

Capacidad	Ecuación de la Recta		Ecuación de la Parábola		Ecuación de la Circunferencia	
	Criterios de Evaluación	Puntos	Criterios de Evaluación	Puntos	Criterios de Evaluación	Puntos
<b>Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones</b>	1.1. Representa en el plano cartesiano la ubicación de puntos establecidos en la situación. (P1)	2	1.3 Representa en el plano cartesiano la ubicación del epicentro del sismo. (P6)	2	1.5. Ubica en el plano cartesiano la posición de las torres y el tablero del puente (P11)	2
	1.2. Indica en el grafico las dimensiones y ángulos internos de la figura que forma el terreno (P2, P4)	2	1.4. Relaciona el alcance del sismo con el radio de la circunferencia y lo representé en el plano cartesiano. (P6)	2	1.6. Relaciona el punto más bajo del cable con el vértice de la parábola que modela la situación (P11)	2
<b>Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas</b>	2.1. Realiza el grafico de las rectas que pasan por el terreno (P1)	3	2.3. Realiza el grafico de las circunferencias teniendo en cuenta la ubicación de sus centros y sus radios. (P6, P8, P10)	3	2.5. Realiza el grafico de la parábola que modela el cable del puente teniendo en cuenta la ubicación del vértice y las torres (P11)	3
	2.2. Expresa en el grafico las ecuaciones correspondientes a cada una de las rectas. (P3)	2	2.4. Expresa en el grafico las ecuaciones correspondientes a cada una de las circunferencias. (P7, P8, P10)	2	2.6. Expresa en el grafico la ecuación de la parábola que modela el cable. (P12)	2
<b>Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio</b>	3.1. Emplea estrategias y procedimientos para determinar la medida de los lados del terreno (P2)	2	3.4. Emplea estrategias y procedimientos para determinar la ecuación de la circunferencia que modela la situación. (P7)	3	3.7. Emplea estrategias y procedimientos para determinar la ecuación de la parábola que modela el cable del puente. (P7)	4
	3.2. Emplea estrategias y procedimientos para determinar las ecuaciones de las rectas (P3)	4	3.5. Emplea estrategias y procedimientos para determinar si el alcance del sismo llevo al centro de la ciudad (P8)	2	3.8. Emplea estrategias y procedimientos para determinar la longitud de la péndola en la ubicación solicitada (P14)	2
	3.3. Emplea estrategias y procedimientos para determinar la pendiente de las rectas (P4)	2	3.6. Emplea estrategias y procedimientos para determinar el centro y el radio de la circunferencia que modela el sismo dada su ecuación general. (P10)	3	3.9. Emplea estrategias y procedimientos para determinar la de distancia en la cual la péndola tiene una medida determinada (P14)	2
<b>Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas</b>	4.1. Indica que figura forma el terreno al unir las coordenadas y justifiqué mi afirmación (P5)	3	4.2. Comprueba si el alcance del sismo llevo al centro de la ciudad, mediante conocimientos matemáticos. (P8)	3	4.3. Comprueba si la ecuación determinada modela el cable, mediante conocimientos matemáticos. (P13)	3

## ANEXO 07

### INFORME DE SIMILITUD DEL SOFTWARE TURNITIN



## Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega:	Edinson Quispe
Título del ejercicio:	Informe Final 2 Edinson
Título de la entrega:	Informe Final 2 Edinson
Nombre del archivo:	EDISON_-_INFORME_FINAL_-_TURNITIN.docx
Tamaño del archivo:	6.28M
Total páginas:	123
Word count:	20,069
Total de caracteres:	110,169
Fecha de entrega:	24-ene.-2022 10:18a. m. (UTC-0500)
Identificador de la entre...	1747135152

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO  
FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICAS SOCIALES Y  
EDUCACIÓN  
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN




**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**  
Influencia del software educativo Geogebra en la enseñanza aprendizaje  
de la Geometría Analítica en los estudiantes del quinto grado de  
educación secundaria de la I.E. Dos de Mayo de la ciudad de Caraz, 2021

Presentado para obtener el grado de bachiller en educación en la especialidad  
de Matemática y Computación

**Investigador:** Edinson Quispe Sacaculua  
**Asesor:** Dr. Mario Víctor Sabogal Aquino

Lambayeque - Perú  
2021



Dr. Mario Víctor Sabogal Aquino  
Asesor

## Informe Final 2 Edinson

*Dr. Mario Sabogal Aquino*

### INFORME DE ORIGINALIDAD

15%

INDICE DE SIMILITUD

18%

FUENTES DE  
INTERNET

2%

PUBLICACIONES

15%

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

1

[repositorio.une.edu.pe](http://repositorio.une.edu.pe)

Fuente de Internet

8%

2

[idoc.pub](http://idoc.pub)

Fuente de Internet

5%

3

[www.minedu.gob.pe](http://www.minedu.gob.pe)

Fuente de Internet

2%

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias

< 151 words

Excluir bibliografía

Activo



Dr. Mario Víctor Sabogal Aquino  
Asesor