

**Universidad Católica de Santa María**  
**Escuela de Postgrado**  
**Maestría en Educación con mención en Gestión de los Entornos**  
**Virtuales para el Aprendizaje**



**Efecto del uso del software geogebra en el aprendizaje de la capacidad  
comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en  
estudiantes de quinto de secundaria de la Institución Educativa Pedro  
Paulet Mostajo – Majes Arequipa, 2023**

Tesis presentada por el Bachiller:

**Barra Carpio, Cesar Hernan**

**ORCID: 0009-0000-5832-097X**

para optar el Grado Académico de Maestro en

Educación con mención en Gestión de los Entornos Virtuales para el Aprendizaje

Asesora:

**Dra. Martínez Puma, Elena Guillermina**

**ORCID: 0000-0002-9293-2862.**

Arequipa – Perú

2025

UCSM-ERP

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA**  
**ESCUELA DE POSTGRADO**  
**DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR DE TESIS**

Arequipa, 16 de Abril del 2024

**Dictamen: 009387-C-EPG-2024**

Visto el borrador del expediente 009387, presentado por:

**2017000441 - BARRA CARPIO CESAR HERNAN**

Titulado:

**EFFECTO DEL USO DEL SOFTWARE GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE LA CAPACIDAD  
COMUNICA SU COMPRENSIÓN SOBRE LAS FORMAS Y RELACIONES GEOMÉTRICAS EN  
ESTUDIANTES DE QUINTO DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PEDRO PAULET  
MOSTAJO - MAJES AREQUIPA, 2023**

Nuestro dictamen es:

**APROBADO**

**29201360 - VILLANUEVA SALAS JOSE ANTONIO  
DICTAMINADOR**



**29315618 - CATERIANO CHAVEZ TATIANA JACQUELINE  
DICTAMINADOR**



**42803545 - DUCHE PEREZ ALEIXANDRE BRIAN  
DICTAMINADOR**



# Efecto del uso del software geogebra en el aprendizaje de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en estudiantes de quinto de secundaria de la Institución Educat

## INFORME DE ORIGINALIDAD

29%

INDICE DE SIMILITUD

28%

FUENTES DE INTERNET

11%

PUBLICACIONES

17%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	4%
2	<a href="http://repositorio.ucv.edu.pe">repositorio.ucv.edu.pe</a> Fuente de Internet	2%
3	<a href="http://repositorio.uct.edu.pe">repositorio.uct.edu.pe</a> Fuente de Internet	2%
4	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	2%
5	Submitted to Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD, UNAD Trabajo del estudiante	1%
6	<a href="http://www.slideshare.net">www.slideshare.net</a> Fuente de Internet	1%
7	<a href="http://repositorio.une.edu.pe">repositorio.une.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%

## Dedicatoria

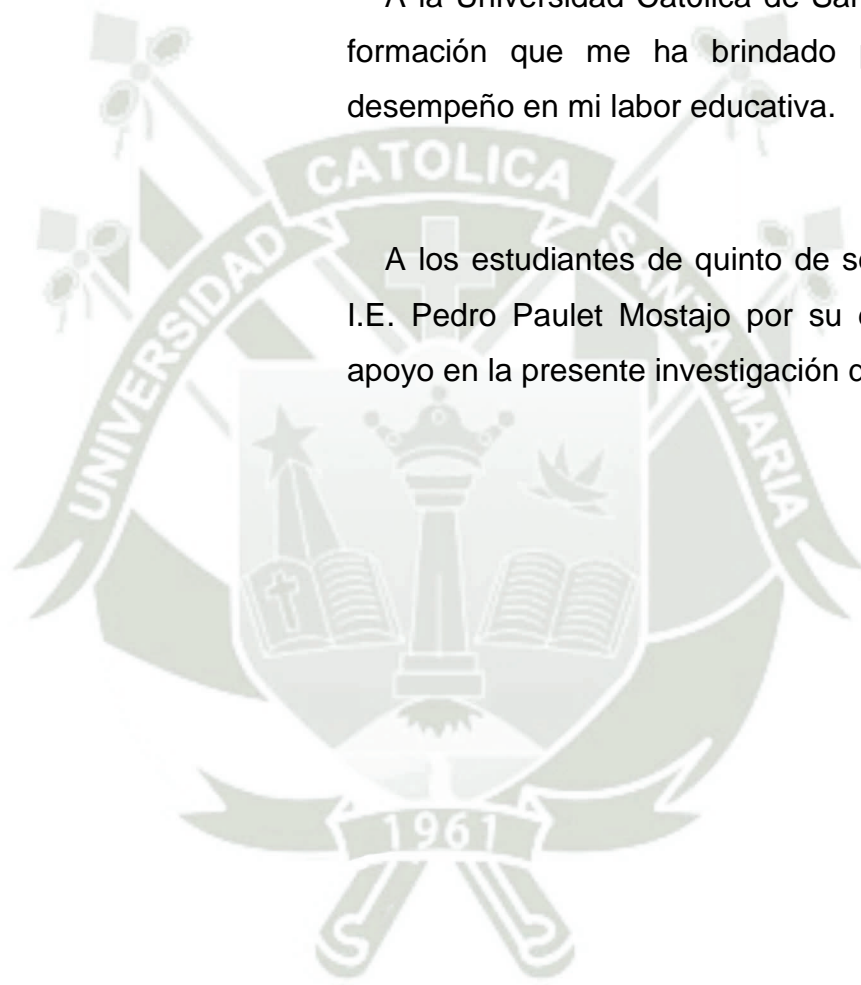
A mi familia, por su comprensión y apoyo constante a mi superación profesional.



## Agradecimientos

A la Universidad Católica de Santa María por la formación que me ha brindado para un mejor desempeño en mi labor educativa.

A los estudiantes de quinto de secundaria de la I.E. Pedro Paulet Mostajo por su disponibilidad y apoyo en la presente investigación de tesis.



## Resumen

Esta investigación se realizó con el objetivo de determinar el efecto del uso del software geogebra en el aprendizaje de la capacidad comunicativa y comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en estudiantes de quinto de secundaria de la Institución Educativa Pedro Paulet Mostajo – Majes Arequipa, 2023. Sus características metodológicas son: enfoque cuantitativo, tipo aplicativo, nivel explicativo, diseño cuasi experimental y corte transversal. El grupo experimental estuvo conformado por 29 estudiantes y el grupo control por 27. La técnica utilizada para la recolección de información fue la observación, y el instrumento Guía de observación. Resultados: en la evaluación pretest, tanto el grupo experimental como el grupo control estaban en *inicio* de aprendizaje (media: 2,45 y 2,41 respectivamente). En la evaluación posttest tanto el grupo control como el experimental presentaron *logro* de aprendizaje (media: 12,6 y 18,4 respectivamente) con la diferencia de que el grupo control puntúa con puntajes más bajos y dispersos y el grupo experimental con puntajes más altos, con más uniformidad y consistencia. La prueba de hipótesis de comparación de medias se realizó con el estadístico no paramétrico anova de Games-Howell: al comparar el resultado posttest del grupo experimental con los resultados del grupo control posttest, el grupo experimental pretest y el grupo control pretest en todos los casos se obtuvo  $p: 0,000$ , por tanto, existen diferencias estadísticamente significativas entre los resultados. El resultado obtenido en el grupo experimental posttest es superior a los demás resultados y esta diferencia es estadísticamente significativa al 95% de confianza, estos resultados apoyan la idea de que la mejora en el aprendizaje se debió al programa experimental de uso del software geogebra. Se rechaza la hipótesis nula y se aprueba la hipótesis de investigación.

**Palabras clave:** Software geogebra, formas geométricas, relaciones geométricas.

## Abstract

This research was carried out with the objective of determining the effect of using the geogebra software on learning the ability to communicate their understanding of geometric shapes and relationships in fifth-year high school students at the Pedro Paulet Mostajo Educational Institution – Majes Arequipa, 2023. Its methodological characteristics are: quantitative approach, application type, explanatory level, quasi-experimental design and cross-section. The experimental group was made up of 29 students and the control group was made up of 27. The technique used to collect information was observation, and the Observation Guide instrument. Results: in the pretest evaluation, both the experimental group and the control group were at the beginning of learning (mean: 2.45 and 2.41 respectively). In the post-test evaluation, both the control and experimental groups presented learning achievement (mean: 12.6 and 18.4 respectively) with the difference that the control group scores with lower and more dispersed scores and the experimental group with higher scores. , with more uniformity and consistency. The hypothesis test of comparison of means was carried out with the non-parametric Games-Howell anova statistician: by comparing the post-test result of the experimental group with the results of the post-test control group, the pre-test experimental group and the pre-test control group in all cases.  $p: 0.000$  was obtained, therefore, there are statistically significant differences between the results. The result obtained in the post-test experimental group is superior to the other results and this difference is statistically significant at 95% confidence level. These results support the idea that the improvement in learning was due to the experimental program of using the geogebra software. The null hypothesis is rejected and the research hypothesis is approved.

**Keywords:** Geogebra software, capacity, parabola, circumference, hyperbola, ellipse.

## Índice

Dedicatoria.	
Agradecimientos	
Resumen	
Abstract	
Índice	
INTRODUCCIÓN.....	1
1. Objetivos.....	3
2. Hipótesis.....	3
CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO.....	4
1. Bases teóricas.....	4
1.1 Variable uso del software geogebra.....	4
1.1.1 La tecnología informática, una ventana para recrear la educación.....	4
1.1.2 Los softwares y la educación.....	5
1.1.3 El aula de innovación pedagógica y su importancia para el uso de los softwares libres.....	6
1.1.4 Definición de software educativo.....	7
1.1.5 Características de los softwares educativos.....	7
1.1.6 Software geogebra.....	8
1.1.7 Características del software geogebra.....	8
1.1.9 Dimensión de uso del software geogebra.....	9
1.2 Variable aprendizaje de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.....	11
1.2.1 Enseñanza de las matemáticas.....	11
1.2.2 Las competencias.....	12
1.2.3 Importancia del desarrollo de competencias matemáticas.....	12
1.2.4 El modelo pedagógico adecuado para el desarrollo de las competencias matemáticas .....	13
1.2.5 Competencia ‘resuelve problemas de forma, movimiento y localización’.....	14
1.2.6 Las capacidades.....	14
1.2.7 Capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.....	15
1.2.8 Dimensiones de la variable aprendizaje de las capacidades matemáticas.....	15
2. Análisis de antecedentes investigativos.....	17

2.1 Antecedentes internacionales .....	17
2.2 Antecedentes nacionales.....	18
2.3 Antecedentes locales.....	20
CAPÍTULO II METODOLOGÍA .....	23
1. Tipo de investigación .....	23
2. Nivel de investigación .....	23
3. Diseño de investigación.....	23
4. Técnicas e instrumentos de verificación.....	24
4.1 Técnica.....	24
4.2 Instrumento.....	24
5. Campo de verificación.....	27
5.1 Ubicación espacial.....	27
5.2 Ubicación temporal.....	27
5.3 Unidades de estudio.....	27
6. Desarrollo del programa experimental .....	27
7. Estrategia de recolección de datos.....	28
CAPÍTULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	30
1. Resultados descriptivos .....	30
2. Resultados inferenciales .....	38
3. Discusión .....	44
CONCLUSIONES.....	47
SUGERENCIAS.....	49
REFERENCIAS .....	50
ANEXOS.....	54

## Índice de tablas

Tabla 1 puntos de corte y baremos del instrumento.....	25
Tabla 2 Lista de validadores del instrumento Ficha de evaluación .....	26
Tabla 3 Cuadro de consistencia de técnicas e instrumentos.....	26
Tabla 4 integrantes del grupo experimental y del grupo control .....	27
Tabla 5 Comprensión de formas y relaciones geométricas a nivel global en el pretest .....	30
Tabla 6 Comprensión de formas y relaciones geométricas por dimensiones en el pretest .....	32
Tabla 7 Comprensión de formas y relaciones geométricas a nivel global en el postest.....	34
Tabla 8 Comprensión de formas y relaciones geométricas por dimensiones en el postest.....	36
Tabla 9 Medias de los cuatro grupos de datos de comprensión de formas y relaciones geométricas. ....	38
Tabla 10 Criterios de interpretación de los estadígrafos. ....	40
Tabla 11 Análisis de distribución normal de los datos de comprensión de formas y relaciones geométricas. ....	41
Tabla 12 Prueba de hipótesis de diferencia de medias general de la comprensión de formas y relaciones geométricas.....	41
Tabla 13 Pruebas de homogeneidad de varianzas de los datos de comprensión de formas y relaciones geométricas.....	42
Tabla 14 Pruebas de hipótesis de diferencia de medias de comprensión de formas y relaciones geométricas de los resultados del grupo experimental postest con los demás resultados.....	43

## Índice de figuras

Figura 1 Representación gráfica de las figuras cónicas .....	16
Figura 2 Comprensión de formas y relaciones geométricas .....	31
Figura 3 Comprensión de formas y relaciones geométricas a nivel global en el postest.....	34
Figura 4 Representación gráfica de las medias de los cuatro grupos de datos de comprensión de formas y relaciones geométricas .....	39



## INTRODUCCIÓN

El aprendizaje de las matemáticas y de los problemas de forma movimiento y de localización de las figuras geométricas es una necesidad ineludible porque favorece el reconocimiento visual, la orientación y el cálculo de proporciones, la expresión verbal de los elementos, la exploración reflexiva de los espacios, la comparación de elementos, la interiorización de los conocimientos, el reconocimiento de las propiedades de las figuras tales como espacios, formas, medidas y capacidades tanto de espacios como de figuras 2D (formas planas) y 3D (formas espaciales) (Caycho, 2020); sin embargo, el logro de estos contenidos en el Perú todavía es un fuerte reto tanto para los docentes que enseñan como para los estudiantes que aprenden (BID, 2023). Según INFOBAE (2022) en la última evaluación denominada Estudio Virtual de Aprendizaje realizada por el Ministerio de Educación, los estudiantes de la educación básica del Perú a nivel global han retrocedido 13 puntos en matemáticas, esto es debido a que en Perú los docentes ofrecen una enseñanza fuertemente memorista debido al descuido de las innovaciones en el método y las estrategias de enseñanza docente (BID, 2023, párr. 3).

Los estudiantes de quinto de secundaria de la Institución Educativa Pedro Paulet Mostajo de Majes presentaron limitaciones para asimilar la capacidad comunicativa su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, carecían de un buen concepto de los lados de las figuras geométricas, tenían dificultades en proporcionalizar y abstraer los símbolos geométricos, no representaban bien las figuras usando los símbolos matemáticos, no argumentaban bien las expresiones matemáticas y el resultado. Esta limitación se constituía en una barrera para los nuevos aprendizajes y se proyectaba como una barrera para el ingreso a la universidad y para los aprendizajes exigibles en la educación superior.

Al respecto, Prensky (2010) indica que las generaciones de hoy son nativos digitales porque aprenden en red y trabajan colaborativamente, lo utilizan como algo central en sus actividades de información, comunicación y aprendizaje. Esto va de la mano con las tecnologías digitales que como softwares y aplicativos tanto han evolucionado en los últimos años, no sólo sirven para viabilizar la comunicación, sino que también favorecen el aprendizaje de todas las materias, tanto en la educación básica como en la superior. Un software poco conocido, pero

de grandes ventajas educativas para el aprendizaje de las matemáticas es geogebra. Se caracteriza por ser online, gratuito y muy intuitivo y se puede operar desde computadoras, laptops y tablets con servicio de internet. En la I.E. Pedro Paulet Mostajo de Majes se cuenta con esta tecnología. Dado que esta tecnología favorece la mejora de la enseñanza de las matemáticas (MED, 2013) se ha decidido realizar una investigación experimental utilizando este software.

Para el adecuado desarrollo de esta investigación se ha desarrollado el siguiente proceso:

Capítulo I: Marco teórico. se desarrolla la teoría de cada una de las variables, primero se define y presenta las características y ventajas del software geogebra y seguidamente se define y expone conceptualmente las competencias matemáticas. Además, se presenta los antecedentes investigativos relacionados con el uso de softwares para el aprendizaje de las competencias matemáticas. Estos antecedentes son de proveniencia internacional, nacional y local.

Capítulo II: Metodología. Se describe claramente que esta investigación es de enfoque cuantitativo, tipo aplicativo, nivel explicativo, diseño cuasi experimental y de corte transversal. se indica que la información se obtuvo con la técnica de la observación y el instrumento Guía de observación. Se indica que en el estudio se utilizó grupo control y experimental, se describe los criterios de rigurosidad metodológica, estadística y ética que se ha seguido en la investigación.

Capítulo III: Programa experimental. Se expone el programa experimental de uso del software geogebra indicando los fundamentos teóricos y situacionales para su implementación. El programa se desarrolla en diez sesiones teórico prácticos para el adecuado uso del programa informático. Se cierra el capítulo indicando una forma práctica de evaluación.

Capítulo IV: Resultados y discusión. Los resultados se presentan con estadígrafos de frecuencias y porcentajes, medias y desviaciones estándar, con tablas y figuras, ordenados conforme a la exigencia de los objetivos, comenzando por los objetivos específicos y terminando en el general, con estadística descriptiva, análisis de distribución normal, estadística inferencial y la respectiva interpretación. Finalmente se presenta la discusión confrontando los hallazgos de esta investigación con los de otras investigaciones previas, el cual, permitió confirmar que los resultados de esta investigación van en coherencia con otras investigaciones donde se demostró

que el software informático es eficaz para el aprendizaje de las capacidades matemáticas.

## 1. Objetivos

El objetivo general es:

Determinar el efecto del uso del software geogebra en el aprendizaje de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en estudiantes de quinto de secundaria de la Institución Educativa Pedro Paulet Mostajo – Majes Arequipa, 2023.

Los objetivos específicos son:

- Precisar el nivel de aprendizaje pretest de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en el grupo control y experimental de estudiantes de quinto de secundaria de la Institución Educativa Pedro Paulet Mostajo – Majes Arequipa, 2023.
- Precisar el aprendizaje postest de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en el grupo control y experimental de estudiantes de quinto de secundaria de la Institución Educativa Pedro Paulet Mostajo – Majes Arequipa, 2023.

## 2. Hipótesis

La hipótesis general es:

Dado que las capacidades matemáticas se desarrollan con mayor facilidad con la ayuda de la tecnología informática porque permiten una representación 3D con la participación activa y motivada de los estudiantes (Prensky, 2010), es probable que el uso del software geogebra tenga efecto significativo en el aprendizaje de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en los estudiantes de quinto de secundaria de la Institución Educativa Pedro Paulet Mostajo – Majes Arequipa, 2023.

## CAPÍTULO I

### MARCO TEÓRICO

En seguida se presenta la teoría de las dos variables del presente estudio que son: software geogebra y aprendiza de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.

#### 1. Bases teóricas

##### 1.1 *Variable uso del software geogebra*

Antes de aterrizar en la conceptualización del uso del software geogebra, se presenta una introducción que permite comprender la pertinencia y la importancia de la tecnología informática para la educación.

##### 1.1.1 **La tecnología informática, una ventana para recrear la educación**

El educador Marc Prensky acuñó la expresión 'nativos digitales' para referirse a la generación nacida desde el año 1995 hasta hoy porque estos tienen una habilidad innata para comprender el lenguaje y el entorno digital. Enfatiza: "Nuestros estudiantes piensan y procesan la información de modo significativamente distinto a sus predecesores" (Prensky, 2010, p. 5).

Los estudiantes de esta nueva era utilizan la tecnología digital de manera activa, ágil, dinámica, eficaz y motivadora porque están familiarizados con ello desde sus primeros años de vida (Prensky, 2010), lo utilizan como algo central en sus actividades cotidianas como para comunicarse, estudiar, informarse, comprar, divertirse, no entienden el mundo sin conexión constante. Sienten atracción por las tecnologías digitales, aprenden en red, trabajan en colaboración de forma natural, navegan de manera fluida, utilizan excelentemente fotos digitales, las editan, crean videos, tienen páginas web, canales de redes sociales o blogs, prefieren los gráficos a los textos, se inclinan hacia los hipertextos (links), les gusta trabajar en red, crean sus propios contenidos, reciben y envían esos productos digitales, escuchan música actual, dan y esperan respuestas simultáneas, son personas multitarea porque les encanta hacer las cosas al mismo tiempo, están permanentemente comunicados, a pesar de que consideran que en lo digital las opciones son ilimitadas son ágiles en sus acciones y decisiones, construyen sus conceptos de número, espacio, tiempo, identidad, mente y memoria a partir de los objetos digitales que le rodean (Crúa, 2023).

En el ámbito pedagógico los nativos digitales saben de tecnología más que sus docentes y están muy predispuestos a aprender y a estudiar utilizando las tecnologías, por ello, demuestran un sentimiento de insatisfacción frente a los estilos de los estilos tradicionales de enseñanza, eso agranda la distancia entre estudiantes y docentes en el acto pedagógico, no encajan en los procesos y sistemas educativos tradicionales (Crúa, 2023).

Los estudiantes de hoy están familiarizados con las plataformas digitales, no se limitan a las clases presenciales, quieren comprobar todo mediante el aprendizaje visual en la pantalla, mediante una mediación personalizada como es el caso de la computadora y los programas, acogen de buena gana el aprendizaje online (e-learning) y el aprendizaje blended learning (aprendizaje mixto entre los presencial y remoto) y les encanta el cambio educativo. Para ellos, la educación debe integrar necesariamente los recursos digitales, estos deben tener procedimientos lógicos e intuitivos, herramientas bien diseñadas (Crúa, 2023).

### **1.1.2 Los softwares y la educación**

En América Latina y el Perú la educación se desarrolla en medio de un proceso de enseñanza altamente tradicional, los docentes desarrollan manualmente ejercicios en el aula y el horario de las experiencias de aprendizaje son limitados, esto y muchos otras prácticas poco significativas dificultan el acto pedagógico (Pedro, 2018), junto a estas limitaciones de la práctica tradicional también hay que decir que se deja tareas para la casa, se facilita libros y guías impresos, el horario de aprendizaje se limita al aula, sin embargo, los estudiantes de las pequeñas ciudades y de los áreas rurales van quedando cada vez en mayor desventaja, los cupos de estudios universitarios los cubren los egresados de las instituciones educativas de las grandes ciudades.

Aparicio (2018) indica que, para mejorar la calidad de la enseñanza de las diversas áreas, así como de las matemáticas, se debe recurrir a las herramientas favorecidas en los entornos dinámicos y en constante cambio. Los softwares informáticos han evolucionado tanto y han abarcado diversos aspectos de la vida, es así que también se han implementado para atender las necesidades de aprendizajes de todas las áreas educativas, así, por

ejemplo, para el aprendizaje de las matemáticas, de la escritura, la redacción, la lectura, los experimentos de laboratorio, etcétera.

Díaz-Pinzón (2018) indica que cuando la educación recurre a un software educativo se beneficia notablemente porque proporciona ayudas para una fácil y rápida comprensión de los estudiantes de los contenidos, es decir, el software y las TIC en general cumplen principalmente dos funciones: favorecen la construcción de nuevos conocimientos y cumplen una excelente finalidad didáctica en el proceso de aprendizaje. Es una metodología de aprendizaje que será aún más necesarias para todas las generaciones a medida que pasan los tiempos, es así que a estas alturas de los avances tecnológicos y de la reflexión pedagógica, a nadie le queda duda acerca de los ilimitados beneficios de la tecnología informática para la educación.

A los softwares educativos se puede acceder haciendo uso de las plataformas institucionales privadas y estatales, pagadas y gratuitas con programas que están creados para el aprendizaje especializado de temas específicos como la geometría, la química, la física, las ecuaciones y otros. Para finalizar, hay que aclarar que la alternativa del software por sí solo, no lo es todo, será positiva si se realiza la adecuada integración curricular (Díaz-Pinzón, 2018), es decir, si se le utiliza en un contexto educativo bien planeado, respetando los procesos formativos, con avances progresivos y retroalimentados.

### **1.1.3 El aula de innovación pedagógica y su importancia para el uso de los softwares libres.**

El aula de innovación pedagógica es el espacio de la institución educativa que cuenta con el personal capacitado y la tecnología adecuada para favorecer los procesos de aprendizaje más eficaces y la adquisición de mayor conocimiento haciendo uso de métodos más actualizados.

Asimismo, en el uso de la TIC en la institución educativa, adquiere especial importancia el aula de innovación pedagógica porque debe estar adecuadamente implementada con computadoras, pizarra digital, servicio de internet, docente plenamente capacitado. Sin embargo, su uso no es espontáneo requiere que los docentes conozcan y desarrollen adecuadas habilidades de uso, en consecuencia, es necesario que la institución

educativa cuenta con docentes capacitados en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, es decir, en el adecuado uso de la educación remota, en el uso de los softwares educativos relacionados con cada área de enseñanza, en este caso, con el área de matemáticas.

#### **1.1.4 Definición de software educativo**

El software educativo es cualquier programa computacional que posee herramientas y estrategias para ayudar el desarrollo de las actividades de enseñanza-aprendizaje tanto en la educación básica, como en la superior (Casique, 2011), en el presente caso, el software geogebra sirve para representar y explicar problemas y ejercicios vinculados a la matemática, esto refuerza el éxito en el nivel de aprendizaje.

Por su parte Euroinnova (2023) dice que software educativo es un programa informático avanzado que sirve para facilitar el aprendizaje en distintos áreas educativas, está diseñado en una plataforma sencilla (intuitiva) con el fin de favorecer la interacción con el usuario (interactivo), favorece la educación online, mejora el proceso de aprendizaje, potencia las habilidades cognitivas y propicia el aprendizaje significativo y autónomo (Euroinnova, 2023).

El software educativo es diferente de recursos informáticos que son medios informáticos para realizar acciones concretas, entre estos recursos informáticos están el power point, power flash, blogs, los editores de videos, los editores de voz, los editores de imágenes y otros. También se les debe distinguir de las redes sociales ya que estos tienen la finalidad de favorecer la socialización, aunque se pueden utilizar como medios para la comunicación educativa. En cambio, software educativo es un programa creado para facilitar el aprendizaje completo de un área específico de conocimientos, permite el acceso a la web, favorece la comunicación intersujetos y promueve el aprendizaje colaborativo no en todas las áreas de aprendizaje, sino una muy concreta.

#### **1.1.5 Características de los softwares educativos**

Según Casique (2010) el software geogebra tienen las siguientes características:

- Están diseñados explícitamente para favorecer el proceso de enseñanza y el aprendizaje.

- Su forma de proceder es familiar a los estudiantes que son nativos digitales, les permite aprender de manera más amigable, alegre, fácil, rápido y con mayor eficacia.
- Si bien favorece el trabajo privado e ilimitado en el tiempo, también favorece el intercambio de información y de opiniones personales para luego generar una buena síntesis.
- Favorece el acceso a información actualizada de la web.
- Los softwares actuales son intuitivos, es decir, de fácil acceso y uso.

#### **1.1.6 Software geogebra**

Geogebra es un programa interactivo gratuito, fácil y dinámico para el aprendizaje dinámico de las matemáticas en sus aspectos de geometría, cálculo, álgebra, gráficas y estadística, cuenta con dos objetos de percepción, una de ellas es la vista gráfica (geometría) y otra vista algebraica (álgebra) que favorece la permanente conexión del usuario con el tema de estudio. Es ahora el software líder para el aprendizaje colaborativo de las matemáticas en todos los niveles de la educación básica y superior que cuenta con monitoreo, ayudas en tiempo real, foros y wikis (Hohenwarter, y Lavicza, 2009). Fue desarrollado con una plataforma en línea para usuarios multilingües de todo el mundo que cuenta con cientos de millones de usuarios y con servicio de monitoreo en tiempo real para apoyar de manera innovadora a la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas. El autor es Markus Hohenwarter que ideó y desarrolló el software el año 2001 a propósito de sus tesis de maestría y doctorado en la Universidad de Salzburgo (Austria). Hoy cuenta con un equipo internacional de profesionales (Hohenwarter, 2022).

#### **1.1.7 Características del software geogebra**

Según Gonzáles (2021) el software geogebra tiene las siguientes características:

- La gratuidad. Este software fue creado con la finalidad de favorecer gratuitamente la educación en cualquier punto de la tierra donde haya acceso al internet.
- La facilidad. Aligera notablemente el tiempo de aprendizaje de los contenidos matemáticos.

- La doble representación. Permite obtener una vista gráfica (geometría) y otra numérica (álgebra) el cual favorece un aprendizaje más eficaz y de larga duración en la memoria. Une el símbolo numérico con el símbolo gráfico, la activación de la memoria numérica y de la memoria representativa. Unifica en sí lo propio de la geometría dinámica y del cálculo simbólico.
- Permite crear hojas de cálculo con un sistema de capas con posibilidad de animación manual y automática de los objetos.
- Facilita la creación de una página web dinámica para el trabajo matemático.
- Favorece la manipulación y experimentación numérica y gráfica que permiten observar las diversas construcciones matemáticas.
- Posibilita la creación de materiales educativos dinámicos y estáticos como imágenes, construcciones y construcciones, asimismo favorece la construcción, la deducción de relaciones, resultados y propiedades.
- Posee un enorme repositorio de proyectos creados por usuarios de todo el mundo, los cuales, se pueden utilizar en las clases de matemáticas.
- Es un servicio de código abierto y de servicio gratuito para fines educativos y no lucrativos.
- La plataforma se adapta al idioma español y posee foros en muchos idiomas. También se adapta a diversos sistemas computarizados como Windows, Solaris, Linux, MacOs y otros.
- Incluye la formación de expertos docentes en el uso del software, el cual es evaluado y certificado en sus niveles de aficionado, capacitado y experto para la enseñanza de las matemáticas (González, 2021).

#### **1.1.9 Dimensión de uso del software geogebra**

Las dimensiones de uso del software geogebra son: lo técnico, comunicacional, administrativo y psicopedagógico.

**Aspecto técnico.** Esta dimensión comprende el conocimiento de todas las herramientas del software conjugándolo con los aspectos didácticos para su adecuado uso en el proceso educativo, esto implica conocer los diversos tipos de recursos que caracterizan a este software, la manipulación del programa en todas sus fases desde la instalación, la ejecución de los

diversos comandos, el diseño de los gráficos, el almacenamiento y la socialización.

**Aspecto comunicacional.** El aspecto comunicacional del software educativo es que permite la comunicación y el aprendizaje coordinado, interactivo y colaborativo con los demás estudiantes y con el docente de tal manera que se pueda favorecer la educación integral. Algunos de los elementos que favorecen la comunicación son el lenguaje de la programación, la variedad de recursos integrados y complementarios, y es posible conocer la información del perfil de los usuarios. Todo esto favorece un buen desempeño en los estudiantes.

**Aspecto administrativo.** En el ámbito administrativo es importante considerar los costos de los equipos, el costo del servicio de internet, el costo de la licencia de los softwares pagados, la capacitación de los docentes y otros gastos que la institución educativa debe asumir para el trabajo con los softwares educativos. Sin embargo, la existencia de softwares es una gran ayuda para las instituciones educativas ya que aligera los costos. Otro elemento es la administración de los equipos durante el aprendizaje, ya que el instructor o docente debe tomar las precauciones para evitar el mal uso del servicio de parte de los estudiantes.

**Aspecto psicopedagógico.** Las características del software están construidas de tal manera que están vinculados con los procesos de aprendizaje que se dan en el estudiante es así que ofrecen mensajes de ayuda, imágenes ilustrativas y material de apoyo. El software está hecho para promover el enfoque del conocimiento que es común a todos los currículos formativos, se adapta a la planificación de los aprendizajes, tiene la ventaja de que puede adaptarse al ritmo de aprendizaje de los estudiantes, favorece la evaluación puede realizarse de manera objetiva mediante la entrega de los productos logrados.

Para los actuales estudiantes que pertenecen a la era digital, los softwares educativos son de por sí motivadores, captan la atención de los estudiantes, dan espacio a la creatividad, promueven el aprendizaje sostenido y eficaz, favorecen la evaluación y el feedback para la consolidación de los avances.

## ***1.2 Variable aprendizaje de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.***

En vistas de una mejor comprensión de la variable, se comienza conceptualizando la enseñanza de las matemáticas, las competencias y las capacidades para luego pasar a tratar propiamente del aprendizaje de la capacidad matemática.

### **1.2.1 Enseñanza de las matemáticas**

La enseñanza es la comunicación educativa de intercambio de información intelectual, procedimental y actitudinal que se caracteriza por ser dosificada y a partir de un proceso estructurado, que este caso se denomina planificación curricular (Sarmiento, 2007), esta no puede estar confinada a una estructura física como el aula, no se limita a la interacción directa de las personas, es una combinación de muchos elementos, en estos últimos 30 años, cuenta con el valioso aporte de la tecnología digital.

El aprendizaje es el proceso progresivo, permanente, subjetivo y personal de captación, retención y utilización de la información por parte del sujeto, pero este proceso se puede optimizar con una adecuada mediación, por ejemplo, haciendo uso de la didáctica docente, recurriendo a las tecnologías digitales y otros medios. Tiene el fin último del aprendizaje es estructurar mejor al sujeto, le confiere un sustrato básico para modificar lo aprendido, comprenderse mejor a sí mismo y adoptar nuevas formas de comportamiento con los demás (Serrano, 2010).

Hoy, en la educación se aplican nuevos métodos integradores que aúnan las nuevas maneras de abordar el aprendizaje que tienen los estudiantes y acogiendo los aportes de la ciencia y la tecnología.

La tecnología por sí sola no hace educación, requiere del aporte ineludible del docente que orienta, motiva, mantiene los objetivos claros de aprendizaje e incentiva la vivencia de los valores. El docente es un sujeto que puede diagnosticar los problemas concretos que tiene una población de estudiantes, diseñar unos programas formativos acordes, aplicar dosificadamente la enseñanza, evaluar y retroalimentar.

El docente tiene la ventaja de aplicar diversos enfoques, especialmente el enfoque socio crítico que promueve la formación integral en la intercomunicación de sujetos, es aquí donde el educando se hace

protagonista de su aprendizaje, no sólo buscando conocimientos, sino compartiendo y acogiendo ideas, sentimientos, reacciones, interpretaciones, posturas personales y sensibilidades en medio de ese sentimiento del 'nosotros'.

Ante este panorama, si bien se promueve las herramientas digitales, se defiende la necesidad de la intervención oportuna del docente para las acciones antes mencionadas. Esta es la postura armonizadora que integra lo positivo de la tecnología y de la intervención docente (Clavera, 2015). En este entender, el estudiante de educación básica al hacer uso de un software educativo, requiere de la orientación del docente que le asegure un avance dosificado, evaluado, calificado y motivado.

### **1.2.2 Las competencias**

Según el Ministerio de Educación del Perú (2019) competencia 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” (p. 29), se trata de usar un conjunto de capacidades que se integran en una misma acción como algo ejecutado de manera independiente y que se puede repetir en otras circunstancias.

En otro momento, el autor indica que las competencias son operaciones complejas que consisten en comprender la situación, evaluar las posibilidades que se tiene para resolverla identificando los propios conocimientos y habilidades, hacer uso de las propias habilidades socioemocionales, tomar decisiones y ejecutarla haciendo uso combinado de las propias posibilidades.

El desarrollo de las competencias es una tarea progresiva y constante porque tiene niveles esperados en cada ciclo de formación, es consciente y deliberada, favorecida por los docentes de las instituciones educativas. Las competencias, a lo largo de la vida, se desarrollan de forma vinculada y fortalecida con otras competencias.

### **1.2.3 Importancia del desarrollo de competencias matemáticas**

Las matemáticas son importantes para la vida, para la administración de los propios recursos, para el trabajo y la valoración de los espacios. Su utilidad es mayor en cuanto se amplía el campo de acción del sujeto.

Villalonga (2017) considera que la competencia matemática es una competencia básica porque permite disponer de capacidad para comprender, juzgar y calcular en los aspectos cotidianos de la vida.

Con el autor también se podría decir que es importante para un mejor desempeño en los estudios básicos y superiores, y para un desempeño proporcionado en el ámbito profesional, en tal sentido, en las instituciones educativas se debe favorecer un desarrollo cualificado de estas competencias, haciendo uso de buenas metodologías y accediendo a todos los medios que ofrece el avance tecnológico y científico.

#### **1.2.4 El modelo pedagógico adecuado para el desarrollo de las competencias matemáticas**

Las competencias matemáticas se pueden desarrollar siguiendo varios modelos teóricos, pero el mayor o menor éxito dependerá de la pertinencia en la elección. Al respecto, Zubiría (2006) indica que principalmente existen tres modelos pedagógicos: la pedagogía tradicional, la pedagogía activa y la pedagogía dialogante.

La pedagogía tradicional ha demostrado énfasis en el aprendizaje memorístico y repetitivo, y como resultado, ha sido poco significativo para los futuros aprendizajes y para la vida del sujeto. La pedagogía activa hace énfasis en la participación, la experimentación y la creatividad del estudiante. La pedagogía dialogante es la que promueve la apertura hacia las nuevas oportunidades tecnocientíficas que se están dando en el mundo para hacer uso de sus diversos tipos de herramientas y lograr con mayor eficacia el desarrollo de las competencias matemáticas.

En esta investigación se hace uso de los enfoques activo y dialogante indicados por Zubiría (2006). En cuanto al enfoque dialogante se acepta los softwares informáticos provenientes de la tecnología informática habida cuenta que en otros contextos ya ofrecieron excelentes beneficios en el ámbito educativo. El trabajo con el software educativo permitirá que los estudiantes realicen sus aprendizajes en horarios académicos y extra académicos, con alto nivel de autonomía y con alta eficacia en el desarrollo de destrezas, capacidades, habilidades y, en fin, de competencias.

### **1.2.5 Competencia ‘resuelve problemas de forma, movimiento y localización’**

Esta competencia consiste en que el estudiante se oriente y describa la posición y el movimiento de objetos y de sí mismo en el espacio, visualizando, interpretando y relacionando las características de los objetos con formas geométricas bidimensionales y tridimensionales. Implica que realice mediciones directas o indirectas de la superficie, del perímetro, del volumen y de la capacidad de los objetos, y que logre construir representaciones de las formas geométricas para diseñar objetos, planos y maquetas, usando instrumentos, estrategias y procedimientos de construcción y medida. Además, describa trayectorias y rutas, usando sistemas de referencia y lenguaje geométrico (MINEDU, 2016, p. 154).

### **1.2.6 Las capacidades**

Las capacidades son recursos personales que comprenden los conocimientos, habilidades y actitudes que sirven al estudiante para afrontar positivamente ciertas situaciones de la vida, son operaciones menores que las competencias, pero están ordenadas a que el sujeto actúe de manera competente (MINEDU, 2016).

Los conocimientos son lo que se sabe, la información que posee una persona, los conceptos, procedimientos, teorías, enfoques o paradigmas de pensamiento contruidos y validados por uno mismo y por el entorno social; sin embargo, no llegan a ser conocimientos y no sirven para la práctica aquellas informaciones impuestas, repetidas mecánica y memorísticamente. Las habilidades son el saber hacer, la pericia, el talento y la aptitud que una persona tiene para ejecutar con éxito una determinada tarea. Estas habilidades pueden ser de tipo motora, cognitiva o social (Minedu, 2019).

Las actitudes son el saber ser y saber convivir, son las formas habituales de comportarse conforme a un sistema de valores, son las disposiciones personales o la tendencia estable a actuar de acuerdo o en sentido contrario a una situación concreta. Las actitudes se configuran a lo largo de la vida gracias a la educación recibida en la familia, el colegio, la sociedad y a consecuencia de las experiencias personales.

### **1.2.7 Capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas**

MINEDU (2016) define los problemas de forma, movimiento y localización como las estrategias educativas para que el estudiante desarrolle capacidades de orientación, descripción de las posiciones y movimientos de los objetos bidimensionales y tridimensionales en un espacio, visualizar, interpretar y relacionar sus características, realice mediciones de superficies de manera directa e indirecta de superficies, perímetros, volúmenes, construya representaciones de las figuras geométricas en planos y maquetas, describa trayectorias y rutas utilizando sistemas de referencia y el lenguaje geométrico.

En otro momento dice que consiste en comunicar su comprensión de las propiedades de las formas geométricas, sus transformaciones y la ubicación en un sistema de referencia; es también establecer relaciones entre estas formas, usando lenguaje geométrico y representaciones gráficas o simbólicas” (MINEDU, 2016, p. 154).

Por tanto, la comprensión de las formas y relaciones geométricas son competencias básicas para la comprensión y uso de los espacios, no sólo es favorable a los estudiantes que se dedicarán al estudio de los espacios como ingeniería o arquitectura, sino que sirven para comprender las relaciones espaciales de la vida cotidiana de todo ser humano.

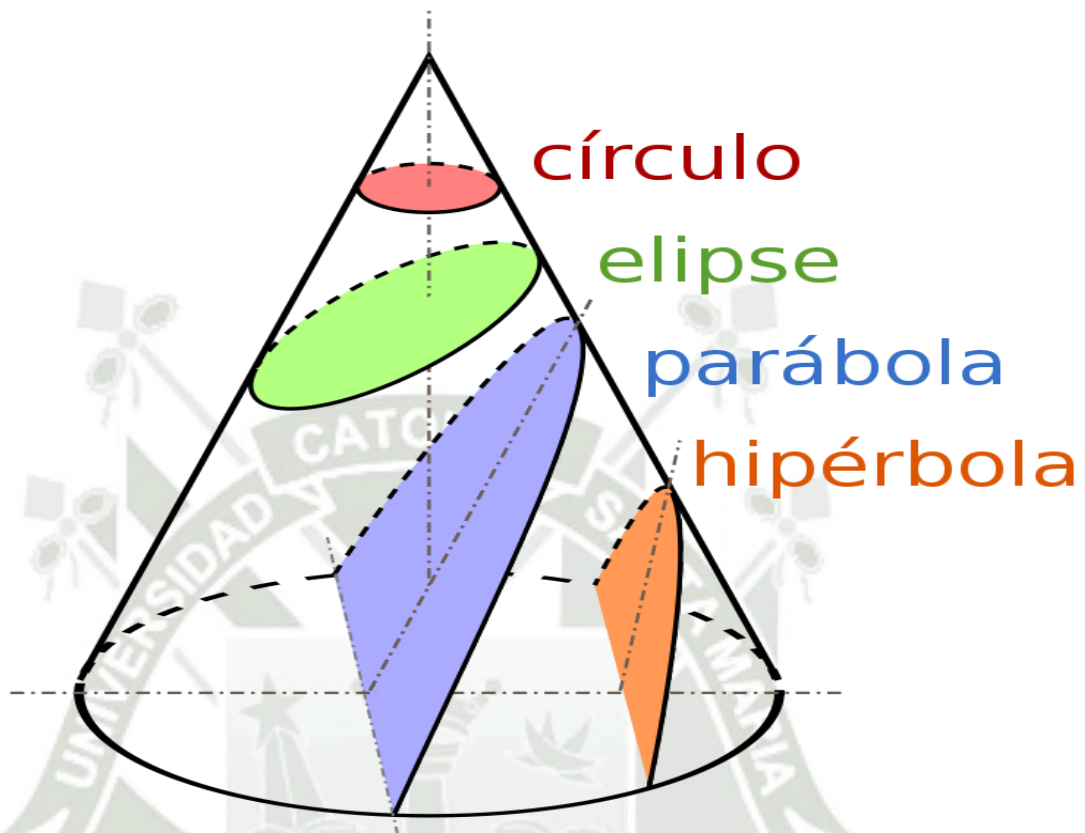
### **1.2.8 Dimensiones de la variable aprendizaje de las capacidades matemáticas.**

El objeto de aprendizaje está en torno a la comprensión de las ecuaciones cónicas, y sus componentes son la parábola, circunferencia, elipse e hipérbola. En seguida se desarrolla cada una de las ecuaciones gracias a los aportes de Pustilnik y Gómez (2017):

**La cónica** es la resultante de las diferentes intersecciones que se dan entre un cono y un plano. Cuando dicho plano no pasa por el vértice se obtiene las cónicas propiamente dichas que son la elipse, parábola, hipérbola y circunferencia.

**Figura 1**

*Representación gráfica de las figuras cónicas*



*Nota: Go Gonar (2023).*

**Ecuación de la parábola.** Es el lugar geométrico de los puntos de un plano que equidistan desde la recta llamada directriz, también se le define como la sección cónica de excentricidad que resulta de cortar un cono recto formando un plano cuyo ángulo de inclinación respecto al eje de revolución del cono sea similar al de su generatriz.

La fórmula de la parábola se expresa de la siguiente manera:

$$y=f(x)=ax^2+bx+c \text{ donde } a \neq 0$$

**Ecuación de la circunferencia.** Es un punto geométrico que se mueve en un plano conservando siempre la misma distancia (radio) desde un punto fijo llamado centro. Los elementos de la circunferencia son: el centro, el radio, la recta secante, la recta tangente y el diámetro.

La fórmula de la circunferencia se expresa de la siguiente manera:

$$(x-a)^2+(y-b)^2=r^2.$$

**Ecuación de la elipse.** La elipse es una curva plana, cerrada y simple que consta de dos ejes de simetría resultante de cortar la superficie de un cono

por un plano oblicuo al eje de simetría con ángulo mayor que el de la generatriz respecto del eje de revolución.

La fórmula de la elipse es la siguiente:

$$(x-h)^2/a^2+(y-k)^2/b^2=1.$$

**Ecuación de la hipérbola.** Se define como el lugar geométrico de los puntos del plano cuya diferencia de distancias a los puntos fijos llamados focos es constante en valor absoluto.

La fórmula de la hipérbola es:

$$F'(-c,0) \text{ y } F(c,0)$$

## 2. Análisis de antecedentes investigativos

### 2.1 Antecedentes internacionales

**Jiménez** (2020) realizó la investigación titulada “Herramientas digitales para la enseñanza de las matemáticas en la educación básica” con el objetivo de dar a conocer las herramientas digitales de softwares libres que se pueden emplear para facilitar y hacer más lúdica y didáctica la enseñanza de las matemáticas. Según su metodología es una investigación cualitativa, exploratoria y descriptiva, de corte transversal y no experimental. La muestra lo conformaron 16 sujetos, para la obtención de información se usó la técnica del análisis documental y como instrumento la ficha de análisis. Se llegó a las siguientes conclusiones: En los países latinoamericanos y en Colombia todavía hay una espera sospechosa y dubitativa frente a los avances de la tecnología informática. Algunos países del primer mundo hay una acelerada toma de conciencia de los beneficios de las herramientas digitales, y con toda razón están permeando todas las facetas de la realidad, gracias a sus recursos y beneficios están mejorando las relaciones interpersonales y procesos pedagógicos porque eleva la concentración y el compromiso de los estudiantes, potencia las capacidades creativas y potencia el empeño por el estudio, es así que los profesionales de todas las áreas las están asumiendo como parte de su trabajo. En este contexto, los docentes ‘no digitales’ o que viven ajenos a esta realidad, deben acercarse al cybermundo y apropiarse de estas herramientas, elaborar propuestas pedagógicas atractivas para que los estudiantes los interioricen y utilicen positivamente.

**Alcívar, Zambrano, Párraga, Mendoza, y Zambrano** (2019) son autores del artículo científico titulado “Software educativo geogebra, propuesta de estrategia

metodológica para mejorar el aprendizaje de las matemáticas” con el objetivo de indagar la utilización del software geogebra en la enseñanza de las matemáticas. Metodológicamente es una investigación cualitativa, de revisión documental, de nivel descriptivo, de diseño no experimental y corte transversal. Los sujetos de estudio fueron los maestros, una muestra de 54 maestros. Para la obtención de información se utilizó la técnica de la encuesta y el instrumento de cuestionario. Se llegó a la conclusión de que el software geogebra favorece el aprendizaje escolar y el aprendizaje extraescolar mediante la realización de tareas, contribuye a la precisión en los resultados y ahorra tiempo en el desarrollo de los cálculos, en síntesis, contribuye al logro de mejoras significativas en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

**Álvarez-Melgarejo, Cordero-Torres, Gonzáles, y Sepúlveda-Delgado** (2018) son autores del artículo científico que titula “Software geogebra como herramienta en enseñanza y aprendizaje de la geometría” con el objetivo de diseñar y aplicar sesiones didácticas de geometría, haciendo uso del software geogebra, para fortalecer el pensamiento espacial de los estudiantes. La investigación tiene las siguientes características metodológicas: es de enfoque cuantitativo, tipo aplicativo, nivel explicativo, corte longitudinal y diseño experimental. Se aplicó la metodología de investigación-acción. La muestra lo conformaron 42 estudiantes de educación secundaria de zonas rurales, la información se obtuvo con las técnicas de análisis documental y de evaluación y con instrumentos guías de observación y de evaluación. Habiendo diseñado y aplicado situaciones problema y secuencias didácticas con el uso del software geogebra, como resultado se logró fortalecer las competencias de dominio geométrico que en la fase de diagnóstico eran débiles, y que gracias a este programa experimental basado en el uso del software se aprendieron satisfactoriamente. Por tanto, la propuesta supera al aprendizaje tradicional porque permite un aprendizaje más activo, organizado, autónomo, colaborativo y significativo, en este contexto, el docente pasa de ser transmisor de información a ser un orientador, facilitador del aprendizaje, el mediador entre la tecnología y el estudiante.

## **2.2 Antecedentes nacionales**

**Miranda** (2021) realizó investigación titulada “El software geogebra y el desarrollo de competencias en el área de matemática en estudiantes del cuarto grado de la

institución educativa secundaria Faustino Maldonado, Ucayali 2021” con el objetivo de conocer los efectos de la aplicación del software geogebra en el desarrollo de las competencias de matemática. Fue una investigación de enfoque cuantitativo, nivel explicativo, de diseño pre experimental, aplicada en una muestra de 30 estudiantes de secundaria, el muestreo fue por conveniencia, es decir, no probabilístico y la información se obtuvo con la técnica de la evaluación y el instrumento ficha de evaluación. Se obtuvo los siguientes resultados: en la preprueba el 66,33% de estudiantes poseía desarrollo de competencias de matemática en nivel de inicio, en la posprueba el 66,67% se encontraba en nivel de logro esperado. Al comparar los valores pre y postest se llegó a la conclusión de que existen diferencias estadísticamente significativas, esto quiere decir que el programa experimental aplicado permitió mejoras considerables en el aprendizaje de competencias matemáticas.

**Barboza** (2020) realizó la investigación de grado de maestría en educación titulada “Aplicación del Geogebra y el aprendizaje de funciones en estudiantes de la institución educativa José Antonio Encinas, Ricardo Palma, 2020” con el objetivo de determinar si tiene o no correlación la aplicación del software geogebra con el aprendizaje de las funciones matemáticas. Las características metodológicas de esta investigación son: Enfoque cuantitativo, tipo básico, nivel correlacional, corte transversal y diseño no experimental. 37 estudiantes conformaron la muestra, la información se obtuvo con la técnica de la encuesta y el instrumento de cuestionario. Se llegó a los siguientes resultados: hay buen nivel de aplicación de las funciones matemáticas, asimismo hay buen uso del geogebra. Existe correlación significativa entre las variables ( $Rho: 0,581$ ), también se halló correlaciones similares con las dimensiones de geogebra que son lo conceptual, lo didáctico y lo tecnológico, esto significa a mayor uso del geogebra hay mayor aprendizaje de las funciones matemáticas.

**Juárez** (2019) realizó la investigación de tesis de maestría titulada “Aplicación del software geogebra para desarrollar competencias matemáticas en estudiantes de secundaria en una Institución Educativa en Tumbes, 2019” con el objetivo de probar experimentalmente la utilidad del software geogebra para el desarrollo de las competencias matemáticas. Es una investigación cuantitativa, experimental, longitudinal y aplicativa. La información se recabó de una muestra de 20 sujetos

con muestreo no probabilístico intencional, con la técnica de la evaluación e instrumento ficha de evaluación. El instrumento tenía adecuada validez y confiabilidad. El software geogebra fue significativamente útil para desarrollar las competencias matemáticas de los estudiantes a una significancia de 0,050, por tanto, se le puede utilizar para los diversos contenidos de aprendizaje de las matemáticas.

**Flores** (2017) realizó la investigación titulada “Efectos del programa geogebra en las capacidades del área de matemática de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Rafael Belaunde Diez Canseco-Callao, 2016” con el objetivo de determinar los efectos del software geogebra en el desarrollo de capacidades matemáticas de los estudiantes. La investigación se desarrolló con la metodología experimental, siguiendo el enfoque cuantitativo y el nivel explicativo. El estudio se realizó en una muestra de 60 estudiantes. La técnica para la obtención de información fue la encuesta y el instrumento el cuestionario con adecuada validez y confiabilidad. Los resultados son los siguientes: en el pretest el grupo experimental presentaba los siguientes índices: el 40% de estudiantes estaba en nivel de inicio, el 53,3% en nivel de proceso, y el 6,7% en nivel de logro; en cambio, en el posttest, el 70% del grupo experimental llegó al nivel de logro, y el 30% al de logro destacado. La información carecía de distribución normal, por tanto, la prueba de hipótesis de diferencia de medias se realizó con el estadígrafo U Mann-Whitney obteniéndose diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,050$ ) entre los grupos de datos sin programa experimental y el resultado obtenido con el efecto del programa experimental. Por tanto, el uso del programa geogebra es adecuado para el logro del objetivo educativo de aprendizaje significativo de capacidades del área de matemáticas.

### **2.3 Antecedentes locales**

**Apaza** (2020) realizó la investigación para el grado de doctor en educación que lleva el título de “Aplicación del software geogebra y su influencia en el logro de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. Paulo VI, Paucarpata Arequipa 2019” con el objetivo de probar la eficacia del software geogebra para el aprendizaje eficaz de competencias matemáticas. Es una investigación cuantitativa, aplicada y de diseño experimental con grupo control y experimental,

medición pretest y postest. La muestra fue de 38 estudiantes. Se utilizó la técnica de la evaluación y el instrumento Ficha de evaluación. Se aplicó el programa experimental de geogebra y se llegó a la conclusión de que los valores obtenidos en el grupo experimental postest presentaron valores significativamente superiores a los demás. En el análisis de comparación de medias se obtuvo  $p: 0,000$ , esto significa que el software utilizado favorece significativamente el aprendizaje de las matemáticas. Se propone un programa de capacitación para que los docentes aprendan y enseñen aplicando este excelente programa.

**Churata, y Churata** (2018) realizaron la investigación para optar el grado de maestría en administración educativa titulada “Taller de geogebra para mejorar el aprendizaje del área de matemática en estudiantes de instituciones educativas estatales” con el objetivo de probar su eficacia para la mejora del aprendizaje del área de matemática. Es una investigación de enfoque cuantitativo, nivel explicativo, tipo aplicativo, diseño experimental y corte longitudinal. La muestra lo conformaron 32 estudiantes elegidos de manera intencional o no probabilístico, la información se recogió con la técnica de la evaluación y con el instrumento guía de evaluación. Se aplicó un taller de uso del software geogebra para el aprendizaje de las matemáticas. En breve tiempo se logró optimizar el aprendizaje de las matemáticas, al comparar los valores pretest y postest se halló diferencias estadísticamente significativas ( $p: 0,000$ ).

**Pedro** (2018) es autor del artículo científico titulada “Las bondades del software libre en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación media” con el fin de conocer las ventajas que ofrecen los softwares libres. Las características metodológicas son: es de enfoque mixto, nivel descriptivo, diseño no experimental y corte transversal. La muestra fue de 42 estudiantes. La información se recogió con la técnica de encuesta y el instrumento de revisión documental. Se concluyó que el software educativo libre permite crear escenarios innovadores en los diversos procesos de enseñanza-aprendizaje, favorece la transversalidad de estas tecnológicas con otras áreas de formación básica, el trabajo colaborativo y autónomo, el exitoso desarrollo de las competencias de resolución de problemas, haciendo del estudiante el protagonista principal del aprendizaje y de la construcción de conocimientos, a consecuencia de todo ello, incentiva la motivación del estudiante y la superación de los paradigmas tradicionales de enseñanza.

**Mas-Peche** (2016) realizó la investigación de tesis doctoral en educación titulada “Software educativo geogebra en la capacidad representa del área de matemática” con el objetivo de demostrar que el programa geogebra influye significativamente en la asimilación de la capacidad representa del área de matemática. La investigación es de enfoque cuantitativo, tipo aplicativo, nivel explicativo, diseño experimental y corte longitudinal. El grupo experimental estuvo conformado por 38 estudiantes de quinto de secundaria, la información se recogió con la técnica de la encuesta y el instrumento de cuestionario. Se llegó a la conclusión de que existe influencia significativa del programa de uso de geogebra en el aprendizaje de la capacidad representa.



## CAPÍTULO II METODOLOGÍA

### 1. Tipo de investigación

Según el tipo de investigación fue **aplicativa**. La investigación aplicada prueba el efecto de un programa experimental en la solución de un problema (Huacac, 2020). En esta investigación se prueba el efecto del uso del programa geogebra en la representación, abstracción e interpretación de los símbolos geométricos correspondientes a la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.

Según el paradigma es positivista porque se propuso comprobar objetivamente la hipótesis de investigación. Según el enfoque fue cuantitativa porque los resultados se analizan numéricamente y los objetivos se comprueban estadísticamente (Huacac, 2020), es así que la información obtenida de la muestra se calificó con valores numéricos y luego se analizó con el programa estadístico spss-26.

### 2. Nivel de investigación

Según el nivel o alcance esta investigación es **explicativa** porque identifica la variable independiente y la dependiente y el efecto de la primera variable en la segunda (Hernández & Mendoza, 2018), es así que en esta investigación se determinó en qué medida el uso del software geogebra es explicativo del aprendizaje de una capacidad de matemáticas, dicho de otra manera, en qué medida el uso del software favoreció el aprendizaje de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.

### 3. Diseño de investigación

Según su diseño es una investigación **experimental** porque prueba la eficacia de un programa de mejora (variable independiente) en la variable dependiente (Huacac, 2020), esto se probó de manera estadística con la prueba de hipótesis. Según el nivel de control de las variables es **cuasi-experimental** debido a que existe buen control de las variables porque se contó con la presencia del grupo control y grupo experimental, ambos con evaluaciones pretest y postest, los cuales permitieron a evidenciar las mejoras operadas por el programa experimental implementado y ejecutado.

La representación gráfica de este diseño de investigación es el siguiente:

Donde:

Ge: Grupo experimental (26 estudiantes de quinto A).

Gc: Grupo control (27 estudiantes de quinto B).

Ge: O1 – X – O2

Gc: O1 - - - O2

O1: Evaluación pretest de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.

X: Aplicación del programa experimental: Uso del programa geogebra.

O2: Evaluación postest de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.

Según el número de aplicaciones de los instrumentos esta investigación fue **longitudinal** porque para cumplir los objetivos se requiere una mínima de dos evaluaciones (Hernández & Mendoza, 2018), estas evaluaciones fueron el pretest y el postest.

#### **4. Técnicas e instrumentos de verificación**

##### **4.1 Técnica**

La técnica que se aplicó en esta investigación fue la observación, el cual, consiste en la constatación objetiva, intencionada y consignada de los cambios que se operan en un los sujetos, objetos o situaciones de la vida (Ñaupas, Valdivia, Palacios, & Romero, 2018) es así que en esta investigación se observó y se consignó por escrito los cambios que se dieron en el periodo comprendido entre el pretest y el postest en los aprendizajes de las capacidades de parte de los estudiantes.

##### **4.2 Instrumento**

#### **Guía de observación de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.**

Descripción del instrumento: Este instrumento se ha creado en esta investigación atendiendo estrictamente a las necesidades de aprendizaje de la competencia matemática de los estudiantes de quinto de secundaria de la I. E. Pedro Paulet Mostajo. El instrumento se encuentra en el anexo 3.

Autor: Bach. César Hernán Barra Carpio.

Año de creación: 2023.

Finalidad: Medir los niveles de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.

Administración: Individual y colectiva.

Dimensiones e ítems: Ecuación de la parábola (ítems 1, 2, 3, 13, 14 y 15), ecuación de la circunferencia (ítems 4, 5, 6, 16, 17 y 18), ecuación de la elipse (7, 8, 9, 19, 20 y 21), y ecuación de la hipérbola (ítems 10, 11, 12, 22, 23 y 24).

Forma de análisis: Las fichas se califican según las categorías de: no logrado (cero puntos) y logrado (1 punto).

Validación del instrumento: El instrumento se validó con la evaluación de tres expertos docentes universitarios de la carrera de educación, todos con grado de doctor. En seguida se presenta la lista de docentes.

**Tabla 1**

*puntos de corte y baremos del instrumento*

	Puntajes mínimo y máximo	Inicio (A)	Proceso (B)	Logro (A)	Logro destacado (AD)
Aprendizaje de la capacidad (24)	0 y 24	0-6	7-12	13-18	19-24
Aprendizaje de parábola (6)	0 y 6	0-1	2-3	4-5	6
Aprendizaje de circunferencia (6)	0 y 6	0-1	2-3	4-5	6
Aprendizaje de elipse (6)	0 y 6	0-1	2-3	4-5	6
Aprendizaje de hipérbola (6)	0 y 6	0-1	2-3	4-5	6

*Nota: Elaboración propia.*

La validación de este instrumento se ha realizado con la participación de los siguientes expertos:

**Tabla 2**

*Lista de validadores del instrumento Ficha de evaluación*

<i>Validador</i>	<i>Grado de formación</i>	<i>DNI</i>	<i>Valoración del instrumento</i>
Fernando Huacac Garcia	Doctor en educación	07763420	Aplicable
Julio César Huamaní Cahua	Doctor en educación	29556848	Aplicable
Ronald Echegaray Candia	Doctor en educación	07763422	Aplicable

*Nota: Elaboración propia.*

En la tabla 2 se puede apreciar que los tres expertos validadores consideraron 'aplicable' el instrumento, por tanto, se utilizará en la muestra de estudio.

Confiabilidad del instrumento: la confiabilidad del instrumento se analizó con el estadígrafo Alfa de Cronbach y aplicando el instrumento a una muestra de 30 sujetos.

En el anexo 4 se presenta los resultados globales y detallados (ítem por ítem) de este instrumento. La confiabilidad global es  $\alpha: 0,944$ . Este valor confrontado con los criterios de interpretación corresponde a confiabilidad muy alta porque el instrumento tuvo buena adaptación a la muestra de estudio, por tanto, los resultados obtenidos con este instrumento son fiables.

**Tabla 3**

*Cuadro de consistencia de técnicas e instrumentos*

<i>Variables</i>	<i>Técnicas</i>	<i>Instrumentos</i>
Variable independiente: Uso del software geogebra	Observación	Cuaderno de campo
Variable dependiente: Aprendizaje de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas	Cuestionario	Cuestionario de aprendizaje de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas

*Nota: Elaboración propia.*

## 5. Campo de verificación

### 5.1 Ubicación espacial

Ciudad de Pedregal, Distrito de Majes, Provincia de Caylloma, Región Arequipa, Perú.

### 5.2 Ubicación temporal

El estudio y el programa experimental se realizaron en el segundo semestre del año 2023.

### 5.3 Unidades de estudio

La unidad de estudio fue el estudiante de quinto de secundaria sección A de la Institución Educativa Pedro Paulet Mostajo, varón o mujer a condición de que deseen participar voluntariamente en la investigación.

Dado que se trata de una investigación experimental, tanto el grupo experimental como el grupo control se han elegido a criterio del investigador, es decir, buscando las condiciones prácticas para su adecuada ejecución (Huacac, 2020).

**Tabla 4**

*integrantes del grupo experimental y del grupo control*

Grupos	Secciones	Varones		Mujeres		Total	
		F	%	F	%	F	%
Grupo experimental	Quinto A	14	48.3%	15	51.7%	29	100%
Grupo control	Quinto B	13	48.2%	14	51.8%	27	100%

*Nota: Elaboración propia.*

Según la tabla 4, el grupo experimental lo conformaron 29 estudiantes que corresponden a quinto grado, sección A. También se contó con la participación de los estudiantes de la sección B como grupo control (27 estudiantes). Este último grupo no recibió el programa experimental, pero sí se tuvo en cuenta su grado de aprendizaje como un punto de comparación para comprobar los logros obtenidos con el programa experimental.

## 6. Desarrollo del programa experimental

Previo al programa experimental se realizó la primera evaluación al grupo control y la evaluación pretest al grupo experimental sobre la capacidad comunicativa su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas. El instrumento que se utilizó para esta evaluación se encuentra en el anexo 3.

Mientras los estudiantes del grupo control seguían aprendiendo las ecuaciones con la forma tradicional de enseñanza, los estudiantes del grupo experimental recibieron 10 experiencias de aprendizaje utilizando el software geogebra. Para este fin cada estudiante trajo al colegio la tablet distribuida por el Ministerio de Educación. En el aula se contó con señal wifi de internet para los estudiantes, además, el docente utilizó una computadora y proyectora multimedia para la enseñanza.

Se desarrolló las diez sesiones de aprendizaje tal como están descritas en el capítulo IV referido al programa experimental. En cada experiencia de aprendizaje se enseñó a desarrollar ecuaciones de manera numérica y gráfica utilizando el software geogebra. Todos los estudiantes poseían una Tablet, lo cual permitió que los estudiantes pudieran realizar los ejercicios en clase y continuar practicando en casa. Esta estrategia favoreció un aprendizaje eficaz. El programa experimental de uso del software geogebra se encuentra elaborada detalladamente en el anexo 2. Al terminar las diez sesiones de aprendizaje, se realizó en el grupo control la segunda evaluación, y en el grupo experimental la evaluación postest para conocer el avance de los estudiantes en cuanto al dominio de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas. Este instrumento de evaluación postest se encuentra en el anexo 3.

### **7. Estrategia de recolección de datos**

Dado que esta investigación fue experimental, se requería recolección de datos al inicio y al final del experimento, para este efecto se procedió de la siguiente manera: Primero se solicitó permiso al director de la Institución Educativa Pedro Paulet Mostajo de la ciudad de Majes para la aplicación del instrumento y la realización del programa experimental. Una vez aceptada la solicitud se acordó las fechas, los horarios y los espacios tanto para la aplicación pretest y postest de los instrumentos, como para el desarrollo del programa experimental.

Se implementó el programa de uso del geogebra para el aprendizaje de la capacidad 'comunica y representa ideas matemáticas' teniendo en cuenta sus dimensiones e indicadores y con diez sesiones de aprendizaje. Este programa experimental se presenta de manera detallada en el anexo 2.

Se creó el instrumento para la evaluación pretest y postest de comunicación y representación de ideas matemáticas (anexo 3). Este instrumento se validó

mediante el juicio de tres expertos (anexo 4), asimismo, se evaluó su grado de confiabilidad con el software spss-26 y con el estadígrafo Alfa de Cronbach (anexo 5).

Antes de la aplicación del programa, se realizó la evaluación pre test, tanto al grupo experimental como al grupo control. Lo mismo se hizo después de la aplicación del programa experimental.

El programa experimental consistió en la aplicación de 10 actividades de aprendizaje que se realizan durante dos horas pedagógicas de 45 minutos en aulas computarizadas, haciendo uso del programa geogebra online para la elaboración de figuras geométricas. Los antes mencionado se aplicó al grupo experimental. Las evidencias de la aplicación del programa experimental se encuentran en el anexo 8. Los estudiantes que forman parte del grupo control recibieron las clases tradicionales de diseño y comprensión de las figuras geométricas.

Las fichas de evaluación se calificaron representando los resultados de manera cuantitativa para facilitar su procesamiento estadístico. La data generada a partir de las evaluaciones pretest y postest se encuentran en el anexo 9.

La información se analizó con los estadígrafos descriptivos de frecuencias y porcentajes. Se pasó a analizar la distribución normal de los datos, y conforme a los resultados de este análisis se hizo la prueba de hipótesis con el estadígrafo anova para determinar objetivamente si existe o no influencia estadísticamente significativa del uso del software geogebra en el aprendizaje.

## CAPÍTULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 1. Resultados descriptivos

En seguida se presenta los resultados de la investigación comenzando por atender al objetivo específico 1 y luego al objetivo específico 2.

#### 1.1 Objetivo específico 1

Precisar el nivel de aprendizaje pretest de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en el grupo control y experimental de estudiantes de quinto de secundaria de la Institución Educativa Pedro Paulet Mostajo – Majes Arequipa, 2023.

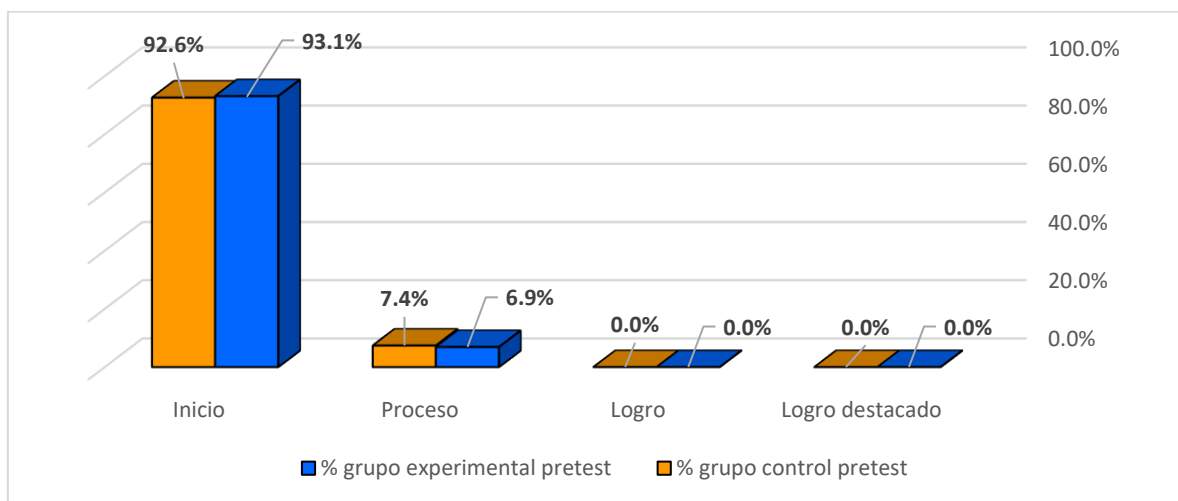
**Tabla 5**

*Comprensión de formas y relaciones geométricas a nivel global en el pretest*

Niveles	Grupo experimental pretest		Grupo control pretest	
	F	%	F	%
Logro destacado	0	0,0	0	0,0
Logro	0	0,0	0	0,0
Proceso	2	6,9	2	7,4
Inicio	27	93,1	25	92,6
Total	29	100,0	27	100,0
Media	2,448		2,407	
Desviac. estándar	2,028		2,454	

**Figura 2**

*Comprensión de formas y relaciones geométricas*



*Nota: Elaboración propia.*

En la tabla 5 y figura 2 se da a conocer los niveles de comprensión de formas y relaciones geométricas en el pretest: en el grupo experimental el 93,1% de estudiantes está en nivel de inicio, el 6,9% está en proceso y ninguno está en nivel de logro ni en logro destacado; la media es 2,448 que en la tabla de puntos de corte y baremos (tabla 2) corresponde a nivel de inicio.

En el grupo control el 92,6% de niños está nivel de inicio, el 7,4% en nivel de proceso y ninguno está en nivel de logro ni de logro destacado. La media es 2,407 que confrontado con la tabla de puntos de corte y baremos (tabla 2) corresponde a nivel de inicio. En ambos casos hay preponderancia del nivel de inicio, esto está confirmado por las medias que indican lo mismo. Significa que los estudiantes de quinto de secundaria aún no comprenden las formas y relaciones geométricas porque la metodología de enseñanza tradicional no es eficaz para la enseñanza de estos contenidos.

En ambos casos, la desviación estándar es de 2,029 y 2,454, son valores cercanos a la media, eso quiere decir que la enseñanza con la metodología tradicional no está permitiendo lograr resultados con cierta uniformidad sino resultados bastante dispersos y variables. En seguida se presenta estos resultados detallados en cada una de sus dimensiones.

**Tabla 6**

*Comprensión de formas y relaciones geométricas por dimensiones en el pretest*

Niveles	Dim. ecuación de la parábola				Dim. ecuación de la circunferencia				Dim. ecuación de la elipse				Dim. ecuación de la hipérbola			
	Grupo experimental		Grupo control		Grupo experimental		Grupo control		Grupo experimental		Grupo control		Grupo experimental		Grupo control	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
Logro destacado	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Logro	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	3,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Proceso	4	13,8	2	7,4	3	10,3	6	22,2	5	17,2	4	14,8	4	13,8	2	7,4
Inicio	25	86,2	25	92,6	26	89,7	20	74,1	24	82,8	23	85,2	25	86,2	25	92,6
Total	29	100,0	27	100,0	29	100,0	27	100,0	29	100,0	27	100,0	29	100,0	27	100,0

*Nota: Elaboración propia.*

En la tabla 6 se presenta los resultados pretest del grupo experimental y control por dimensiones. En la dimensión ecuación de la parábola el grupo experimental presenta predominio del nivel de inicio (86,2%), seguido por el nivel de proceso (13,8%); el grupo control también tiene predominio del nivel de inicio (92,6%) seguido por el nivel de proceso (7,4%). En la dimensión ecuación de la circunferencia, el grupo experimental presenta predominio del nivel de inicio (89,7%) seguido por el nivel de proceso (10,3%), y en el grupo control hay predominio del nivel de inicio (74,1%) seguido del nivel de proceso (22,2%) y el nivel de logro (3,7%). En la dimensión de ecuación de la elipse, el grupo experimental presenta predominio del nivel de inicio (82,8%), seguido por el nivel de proceso (17,2%), y el grupo control presentó predominio del nivel de inicio (85,2%), seguido por el nivel de proceso (14,8%). En la dimensión de ecuación de la hipérbola el grupo experimental presentó predominio del nivel de inicio (86,2%) seguido por el nivel de proceso (13,8%), y el grupo control presentó nivel de inicio (92,6%) seguido por el nivel de proceso (7,4%).

Esta evaluación se realizó cuando se dio inicio a la unidad de formas y relaciones geométricas, por esta razón es comprensible que en los estudiantes hay predominio del nivel de inicio ya que aún saben muy poco sobre el tema.

La información obtenida a nivel global en la tabla 6 y figura 2 se confirma en el análisis realizado por dimensiones de la tabla 7, por tanto, hay solidez en los resultados que indican que la comprensión de formas y relaciones geométricas pretest está en nivel de inicio. Esto se puede superar lentamente con el método tradicional de enseñanza o se puede acelerar recurriendo a la ayuda de la tecnología informática mediante el uso de un software adecuado para el aprendizaje de esta unidad de aprendizaje.

## 1.2 Objetivo específico 2

Precisar el aprendizaje postest de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en el grupo control y experimental de estudiantes de quinto de secundaria de la Institución Educativa Pedro Paulet Mostajo – Majes Arequipa, 2023.

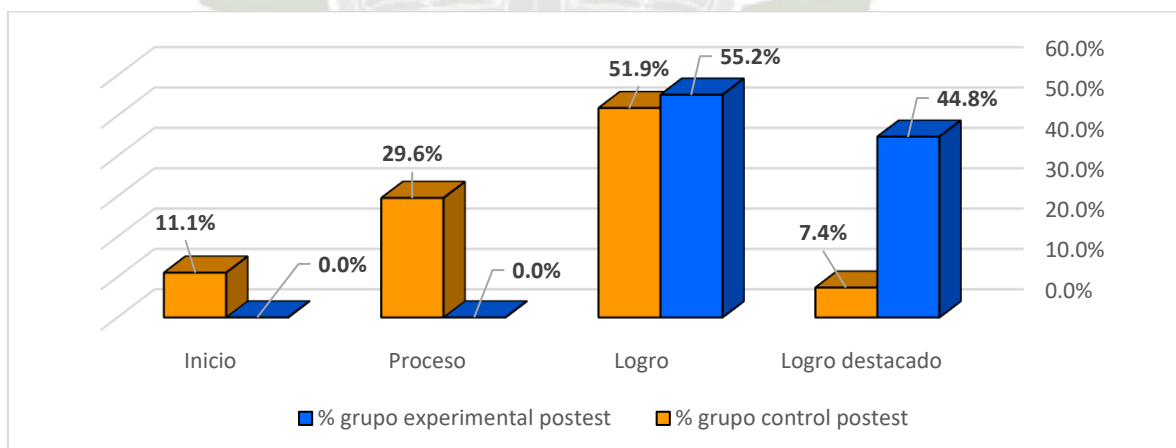
**Tabla 7**

*Comprensión de formas y relaciones geométricas a nivel global en el postest*

Niveles	Grupo experimental postest		Grupo control postest	
	F	%	F	%
Logro destacado	13	44,8	2	7,4
Logro	16	55,2	14	51,9
Proceso	0	0,0	8	29,6
Inicio	0	0,0	3	11,1
Total	29	100,0	27	100,0
Media	18,414		12,556	
Desviac. estándar	2,428		4,925	

**Figura 3**

*Comprensión de formas y relaciones geométricas a nivel global en el postest*



*Nota: Elaboración propia.*

En la tabla 7 y figura 3 se presenta los resultados postest de la capacidad de comprensión de las formas y relaciones geométricas. En el grupo experimental se ha descubierto que el 44,8% de estudiantes ha llegado a logro destacado, el 55,2% ha llegado al nivel de logro, ninguno está en nivel de proceso o de inicio. Hay predominio del nivel de logro, esto se confirma con la media 18,414 que confrontado

con los puntos de corte y baremos de la tabla 2 corresponde al extremo superior del nivel de logro, a punto de pasar al nivel de logro destacado. La desviación estándar de este grupo es 2,428, el cual, confrontado con la media (18,414) sólo llega al 13,2% de la media, eso significa que los resultados hallados con la metodología de uso de software geogebra es conciso, uniforme y fiable.

En el grupo control, el 7,4% ha obtenido nivel de logro destacado en la capacidad de comprensión de las formas y relaciones geométricas, el 51,9% nivel de logro, el 29,6% nivel de proceso y el 11,1% nivel de inicio. Los resultados indican que a nivel general hay nivel aprendizaje en nivel de logro, la media (12,556) precisa que hay nivel de logro, pero está en el límite inferior a punto de pasar al nivel de proceso. La desviación estándar de este grupo es 4,925, el cual, confrontado con la media (12,556) llega al 39,2% de la media, eso significa que los resultados hallados con la metodología de enseñanza tradicional no son concisos, son altamente variables. En términos generales ya se perfilan diferencias de resultados entre los grupos experimental y control. Es necesario corroborar esto mediante el análisis por dimensiones.

**Tabla 8**

*Comprensión de formas y relaciones geométricas por dimensiones en el postest*

Niveles	Dim. ecuación de la parábola				Dim. ecuación de la circunferencia				Dim. ecuación de la elipse				Dim. ecuación de la hipérbola			
	Grupo experimental		Grupo control		Grupo experimental		Grupo control		Grupo experimental		Grupo control		Grupo experimental		Grupo control	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
Logro destacado	1	3,4	0	0,0	16	55,2	8	29,6	10	34,5	2	7,4	6	20,7	0	0,0
Logro	17	58,6	5	18,5	11	37,9	12	44,4	18	62,1	15	55,6	16	55,2	10	37,0
Proceso	11	37,9	9	33,3	2	6,9	4	14,8	1	3,4	6	22,2	7	24,1	13	48,1
Inicio	0	0,0	13	48,1	0	0,0	3	11,1	0	0,0	4	14,8	0	0,0	4	14,8
Total	29	100,0	27	100,0	29	100,0	27	100,0	29	100,0	27	100,0	29	100,0	27	100,0

*Nota: Elaboración propia.*

En la tabla 8 se tiene los resultados posttest de la comprensión de formas y relaciones geométricas por dimensiones. En la dimensión ecuación de la parábola, el grupo experimental presenta predominio del nivel de logro (58,6%), seguido del nivel de proceso (37,9%), el grupo control presenta predominio del nivel de inicio (48,1%) seguido del nivel de proceso (33,3%). En la dimensión ecuación de la circunferencia, el grupo experimental presenta predominio del nivel de logro destacado (55,2%) seguido del nivel de logro (37,9%), el grupo control tiene el predominio del nivel de logro (44,4%), seguido del nivel de logro destacado (29,6%). En la dimensión ecuación de la elipse, el grupo experimental presenta predominio de nivel de logro (62,1%) seguido de logro destacado (34,5%) y el grupo control presenta predominio de nivel de logro (55,6%) seguido de nivel de proceso (22,2%). En la dimensión ecuación de hipérbola el grupo experimental presenta predominio del nivel de logro (55,2%) seguido de nivel de proceso (24,1%) y el grupo control con predominio de nivel de proceso (48,1%) seguido del nivel de logro (37%).

En el grupo experimental hubo mejores logros en las dimensiones de ecuación de la circunferencia y ecuación de la elipse y se obtuvo más bajos resultados en las dimensiones de ecuación de la parábola y ecuación de la hipérbola. En el grupo control hubo mejores resultados en la dimensión ecuación de la circunferencia y más bajos resultados en las dimensiones ecuación de la parábola y ecuación de la hipérbola.

En síntesis, estos resultados permiten comprender que desde la evaluación pretest hasta la evaluación posttest hubo mejoras tanto en el grupo experimental como en el grupo control. En el grupo experimental todos los sujetos han obtenido un logro claramente positivo porque se encuentran todos en nivel de logro o de logro destacado; en cambio, en el grupo control los resultados son dispersos desde el nivel de inicio hasta el nivel de logro destacado, en este grupo, el 59,3% ha logrado los aprendizajes esperados, mientras que el 40,7% aún no ha logrado. Hay claras diferencias en los resultados obtenidos en los dos grupos, ahora corresponde analizar estadísticamente para determinar si existen diferencias significativas o no.

## 2. Resultados inferenciales

En seguida se presenta los resultados para el objetivo general que dice: Determinar el efecto del uso del software geogebra en el aprendizaje de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en estudiantes de quinto de secundaria de la Institución Educativa Pedro Paulet Mostajo – Majes Arequipa, 2023.

Ha: Dado que las capacidades matemáticas se desarrollan con mayor facilidad con la ayuda de la tecnología informática porque permiten una representación 3D con la participación activa y motivada de los estudiantes (Prensky, 2010), es probable que el uso del software geogebra tenga efecto significativo en el aprendizaje de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en los estudiantes de quinto de secundaria de la Institución Educativa Pedro Paulet Mostajo – Majes Arequipa, 2023.

**Tabla 9**

*Medias de los cuatro grupos de datos de comprensión de formas y relaciones geométricas.*

Grupos	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% de intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Grupo experimental pretest	29	2,4483	2,02813	,37661	1,6768	3,2197	,00	8,00
Grupo control pretest	27	2,4074	2,45356	,47219	1,4368	3,3780	,00	9,00
Grupo experimental postest	29	18,4138	2,42777	,45083	17,4903	19,3373	14,00	23,00
Grupo control postest	27	12,5556	4,92508	,94783	10,6073	14,5039	,00	22,00
Total	112	9,0089	7,59148	,71733	7,5875	10,4304	,00	23,00

*Nota: Elaboración propia.*

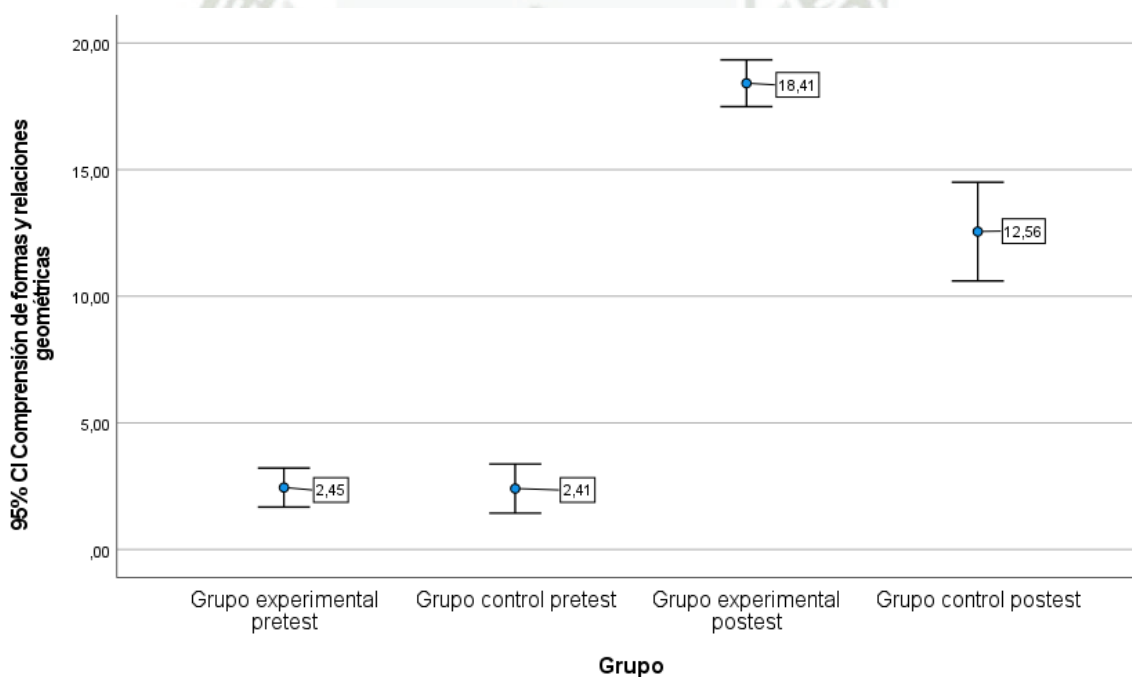
La prueba de hipótesis se realizó en referencia a las medias obtenidas en cada grupo de datos, pero antes de realizar esta prueba es importante conocer con objetividad las medias de cada uno de los grupos. En la tabla 10 se indica que la media del grupo experimental pretest es 2,4483, la del grupo control pretest 2,4074, la del grupo experimental postest 18,4138, y la del grupo control postest 12,5556.

Estos valores se representan más adelante de manera gráfica. En las medias se aprecia claramente el despunte de la media del grupo experimental posttest.

La desviación estándar mide el grado de dispersión de los datos en torno a la media. En el presente estudio se puede apreciar que la desviación estándar del grupo control posttest es de 4,92508 y el del grupo experimental posttest es de 2,42777, esto va de la mano con los puntajes mínimos y máximos obtenidos en cada uno de los grupos. En el grupo control posttest los puntajes van desde cero hasta 22,00, y en el grupo experimental posttest desde 14,00 a 23,00 (tabla 9). Esto significa que con el método tradicional de enseñanza se logra en los alumnos rendimientos bastante dispersos y variados, y con el método de uso del software geogebra resultados más concisos y uniformes.

**Figura 4**

*Representación gráfica de las medias de los cuatro grupos de datos de comprensión de formas y relaciones geométricas*



*Nota: Elaboración propia.*

En la figura 4 se presenta gráficamente las medias y la desviación estándar de los cuatro grupos de datos analizados donde la media del grupo experimental posttest se encuentra en la parte más alta. La media y la desviación estándar del grupo experimental está dentro del espectro del control pretest, por eso se puede afirmar que entre estos dos grupos de datos no hay diferencia significativa. En cambio, las

medias del grupo control posttest y del grupo experimental posttest se encuentran fuera del espectro de los dos grupos pretest, por eso se puede afirmar entre estos sí hay diferencia significativa (figura 4).

Según Huacac (2020) para la realización de la prueba de hipótesis de diferencia de medias a nivel general se debe conocer si hay o no distribución normal en el conjunto de datos. Para la prueba de diferencia de medias a nivel específico (entre los grupos) también se requiere la prueba de homogeneidad y homocedasticidad de los datos. En seguida se presenta una tabla con todos los criterios de análisis.

**Tabla 10**

*Criterios de interpretación de los estadígrafos.*

<i>Estadígrafos</i>	<i>Rangos</i>	<i>Significado</i>
Confiabilidad:	0,000 a 0,599	Confiabilidad muy baja
	0,600 a 0,699	Confiabilidad baja
	0,700 a 0,799	Confiabilidad aceptable
	0,800 a 0,899	Confiabilidad alta
	0,900 a 0,999	Confiabilidad muy alta
Distribución normal:	$n \leq 30$	Prueba de distribución normal con Shapiro-Wilk
	$n > 30$	Prueba de normalidad con Kolmogorov-Smirnov
	$p > 0,050$	Sí hay distribución normal y debe continuarse con la prueba de hipótesis paramétrica
	$p \leq 0,050$	No hay distribución normal y debe continuarse con la prueba de hipótesis no paramétrica
Homogeneidad u homocedasticidad de varianzas	$p > 0,050$	Sí hay homogeneidad de varianzas, por tanto, el análisis anova se interpreta 'asumiendo varianzas iguales'
	$p \leq 0,050$	No hay homogeneidad, sino heterogeneidad de varianzas, por tanto, el análisis anova se interpreta 'no asumiendo varianzas iguales'
Prueba de hipótesis de diferencia de medias	$p < 0,050$	Sí hay diferencia de medias significativa
	$p \geq 0,050$	No hay diferencia de medias significativa
Niveles de confianza	*. Nivel 0,05	$0,05 \times 100\% = 5\%$ de error y 95% de confianza
	** . Nivel 0,01	$0,01 \times 100\% = 1\%$ de error y 99% de confianza

*Nota: Adaptado de "Asesoramiento metodológico y estadístico para tesis de pre y posgrado" (Huacac, 2020).*

Para el análisis de distribución normal se debe elegir el estadígrafo adecuado, esto se hace en base al número de sujetos que conforman la muestra. La muestra sumada del grupo experimental y del grupo control supera las 50 unidades, confrontando esto con los criterios de análisis de distribución normal de la tabla 11 corresponde analizarlo con el estadígrafo Kolmogorov-Smirnov.

**Tabla 11**

*Análisis de distribución normal de los datos de comprensión de formas y relaciones geométricas.*

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Comprensión de formas y relaciones geométricas	,196	112	,000	,879	112	,000

*Nota: Elaboración propia.*

En el análisis de distribución normal con el estadígrafo Kolmogorov-Smirnov se obtuvo  $p: 0,000$  (tabla 11). Confrontando este valor con los criterios de interpretación de la tabla 10 se tiene el siguiente comentario: Dado que se obtuvo  $p < 0,050$  se concluye que la data carece de distribución normal, por tanto, la prueba de diferencia de medias general no debe realizarse con anova, sino con Brown-Forsythe o Welch. En este caso se optó por el estadígrafo de Brown-Forsythe.

**Tabla 12**

*Prueba de hipótesis de diferencia de medias general de la comprensión de formas y relaciones geométricas.*

	Estadístico	gl1	gl2	Sig.
Brown-Forsythe	175,352	3	62,207	,000

*Nota: Elaboración propia.*

En la tabla 12 se presenta la diferencia de medias general con el estadígrafo Brown-Forsythe se presenta  $p: 0,000$ , el cual es inferior a  $0,050$ . Esto significa que entre sí hay diferencia de medias al menos en una comparación, es decir, sí se aprueba la hipótesis de investigación y se rechaza la hipótesis nula. Pero para los fines de esta investigación es necesario ir más al detalle hasta determinar entre qué grupos sí hay diferencia de medias y entre qué grupos no hay. Este nuevo paso exige determinar previamente si hay o no homogeneidad de datos para así elegir el estadígrafo adecuado para continuar las pruebas de comparación de medias.

**Tabla 13**

*Pruebas de homogeneidad de varianzas de los datos de comprensión de formas y relaciones geométricas.*

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Comprensión de formas y relaciones geométricas	Se basa en la media	6,742	3	108	,000
	Se basa en la mediana	5,845	3	108	,001
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	5,845	3	66,540	,001
	Se basa en la media recortada	6,547	3	108	,000

*Nota: Elaboración propia.*

En el análisis de homogeneidad aplicado a los datos de comprensión de formas y relaciones geométricas se tiene lo siguiente: en el análisis basado en la media, mediana y otras variantes se tiene  $p < 0,050$ . Confrontando esto con los criterios de decisión de homogeneidad (tabla 10) se infiere que no hay homogeneidad de varianzas (tabla 13). Cuando no hay homogeneidad de varianzas la diferencia de medias detallada entre los grupos se realiza 'no asumiendo varianzas iguales' con los estadígrafos de Games-Howell, Dunnet y Tamhane. En este caso se optó por el estadígrafo de Games-Howell.

**Tabla 14**

*Pruebas de hipótesis de diferencia de medias de comprensión de formas y relaciones geométricas de los resultados del grupo experimental posttest con los demás resultados.*

Estadí- grafo	(I) Grupo	(J) Grupo	Diferencia de medias (I- J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
Games- Howell	Grupo experimental posttest	Grupo experimental pretest	15,96552*	,58744	,000	14,4085	17,5225
		Grupo control pretest	16,00639*	,65284	,000	14,2754	17,7374
		Grupo control posttest	5,85824*	1,04959	,000	3,0362	8,6802

\*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 14 se presenta los resultados Games-Howell de diferencia de medias. En este análisis se compara los resultados del grupo experimental posttest, es decir, los resultados de comprensión de formas y relaciones geométricas con el uso del software geogebra.

Al comparar los resultados del grupo experimental posttest con los del grupo experimental pretest se obtuvo p: 0,000, confrontando esto con los criterios de interpretación de la tabla 11 se concluye que el valor p hallado es inferior a 0,050, por tanto, sí hay diferencias estadísticamente significativas al 95% de confianza. El grupo experimental posttest supera en 15,97 puntos al grupo experimental pretest. Al comparar los resultados del grupo experimental posttest con los del grupo control pretest se obtuvo p: 0,000, esto significa que sí hay diferencias significativas. El grupo experimental posttest supera en 16,01 puntos al grupo control pretest. Al comparar los resultados del grupo experimental posttest con los del grupo control posttest se obtuvo p: 0,000, esto significa que sí hay diferencias significativas. El grupo experimental posttest supera en 5,86 puntos al grupo control posttest. Por tanto, se concluye que con el uso del software geogebra se obtiene mejores resultados de comprensión de formas y relaciones geométricas que con el método tradicional de enseñanza. Se corrobora la decisión de que se aprueba la hipótesis de investigación y se rechaza la hipótesis nula.

### 3. Discusión

La presente investigación se ha perfeccionado progresivamente gracias a las sugerencias de los asesores, esto contribuyó a obtener resultados objetivos. Si bien cada población y contexto investigado tiene su propia originalidad, también hay algunas similitudes en los hallazgos.

Respecto al primer objetivo, en la fase de evaluación pretest o de diagnóstico se descubrió que el aprendizaje de la capacidad 'comprensión y comunicación sobre las formas y relaciones geométricas' tanto el grupo experimental como el de control el aprendizaje estaba en nivel de inicio. Asimismo, Flores (2017), buscando una alternativa que pudiera agilizar el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de cuarto de secundaria probó la eficacia del software geogebra y logró que en 8 experiencias de aprendizaje los estudiantes pasaran de los niveles de inicio y proceso a los niveles de logro y logro destacado.

Por su parte, Álvarez-Melgarejo, Cordero-Torres, Gonzáles, y Sepúlveda-Delgado (2018) realizaron la investigación porque en la fase de diagnóstico descubrieron que el aprendizaje era muy débil y que gracias al uso del geogebra los estudiantes lograron un aprendizaje satisfactorio. También Miranda (2021) indica que se decidió el uso del geogebra a consecuencia de que la mayoría de estudiantes de cuarto de secundaria permanecían en el nivel de inicio. Pero con el uso de este programa se cumplió el logro esperado.

Los estudios presentados permitieron comprender que el aprendizaje de las matemáticas en la educación básica fue nivel de inicio o insuficiente, y que, gracias a la implementación del software geogebra el aprendizaje mejoró hasta llegar al nivel de logro o de logro destacado. Estos resultados apoyan la idea de que este software es útil para el aprendizaje de las ecuaciones, la geometría y otras funciones.

Con respecto a la prueba de hipótesis, en esta investigación se descubrió que el software geogebra es eficaz para el aprendizaje de la capacidad 'comprensión y comunicación sobre las formas y relaciones geométricas'. Mas-Perche (2016) en su investigación de tesis doctoral descubrió la eficacia de este software para el aprendizaje de las matemáticas, asimismo Flores (2017) utilizó este software para el aprendizaje de las matemáticas en cuarto grado de secundaria mediante un

análisis de resultados de grupos experimental y control. El resultado fue que se determinó que el programa es eficaz para el aprendizaje de las matemáticas.

Churata, y Churata (2018) en una investigación experimental basada en un taller de geogebra aplicada a estudiantes de varias instituciones educativas estatales descubrieron que este software es eficaz para el aprendizaje de las matemáticas. Así también, pedro (2018) en una investigación de artículo científico probó la utilidad de varios softwares libres, entre ellos, de geogebra y descubrió su alta utilidad porque estos permiten innovar escenarios, transversalizar la tecnología informática y conectar mejor con los estudiantes de esta nueva mentalidad.

Alcívar, Zambrano, Párraga, Mendoza, y Zambrano (2019) realizando una investigación de artículo científico en una población similar descubrieron que el software geogebra es eficaz para el aprendizaje de las matemáticas en sentido global, ya que esto no sólo beneficia el aprendizaje en el aula, sino que por su servicio virtual permite también el aprendizaje extraescolar.

Asimismo, Juárez (2019) utilizó el software geogebra para probar sus efectos en el desarrollo de las competencias matemáticas en estudiantes de secundaria. Si bien fue un estudio más amplio y en estudiantes de todo secundaria, pero llegó a la misma conclusión que los antecesores: este software tiene altos beneficios para el aprendizaje de las matemáticas no sólo en quinto de secundaria, sino en todo secundaria.

Ya también Apaza (2020) mediante una investigación experimental descubrió que este software es eficaz para el logro de la competencia matemática sobre la resolución de problemas de localización, movimiento y forma. Por su parte, Miranda (2021), en su investigación experimental realizada en estudiantes de cuarto de secundaria descubrió que este software es eficaz para facilitar el aprendizaje de las matemáticas

Desde otro punto de vista, Barboza (2020) con una investigación no experimental probó que el uso del geogebra es un factor asociado significativamente al aprendizaje de las funciones matemáticas.

Si bien las otras investigaciones abordaron temáticas más amplias de matemáticas, y no sólo de una capacidad, la eficacia del software es evidente porque ninguna investigación ha puesto en duda su valía, al contrario, indicaron que en tiempo récord se pudo lograr lo que la metodología tradicional no puede.

Álvarez-Melgarejo, Cordero-Torres, Gonzáles, y Sepúlveda-Delgado (2018) van más allá de los beneficios inmediatos, indican que hay otros beneficios del software de cara a la figura del docente: el docente pasa de ser el protagonista a ser un facilitador, un mediador del aprendizaje para favorecer el aprendizaje autónomo y colaborativo, por eso, en esta investigación se apoya la postura de Jiménez (2020) quien indica que las herramientas digitales en la educación ya son una realidad, y que se debe pasar de la espera sospechosa y dubitativa a la toma de conciencia y uso seguro de los mismos, esto ayudará a que los docentes tengan propuestas pedagógicas atractivas para los estudiantes principalmente en esas áreas de conocimiento que a la mayoría le es reticente.

Para finalizar, se indica que estos resultados apoyan la postura teórica de Prensky (2010) y del MED (2013) de que la tecnología informática es muy oportuna para el aprendizaje de las matemáticas, especialmente en las actuales generaciones que pertenecen a la era digital.

## CONCLUSIONES

### PRIMERA:

Los estudiantes de quinto de secundaria de la Institución Educativa Pedro Paulet Mostajo de Majes presentaron los siguientes resultados pretest de comprensión y comunicación sobre las formas y relaciones geométricas: Los del grupo experimental inciden más en el nivel de inicio (93,1%) al igual que los del grupo control (92,6%). Los resultados presentaron desviación estándar bastante baja, esto quiere decir que fueron bastante uniformes y es señal de buena consistencia.

### SEGUNDA:

Después de la aplicación del programa experimental de uso del software geogebra por un período de dos meses y medio se obtuvo los siguientes resultados: en el grupo control el 7,4% de estudiantes obtuvo logro destacado de aprendizaje de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, el 51,9% nivel de logro, el 29,6% nivel de proceso y el 11,1% nivel de inicio, la media fue de 12,556, esto confirma que la comprensión de formas y relaciones geométricas del grupo control llegó al nivel de logro y la desviación estándar (4,925) indica que los logros de los estudiantes presentan bastante dispersión, carecen de uniformidad y solidez. En el grupo experimental el 44,8% de estudiantes presentó logro destacado de aprendizaje de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, el 55,2% nivel de logro y ninguno incide en los niveles de proceso e inicio, la media es 18,414, esto indica que la comprensión de formas y relaciones geométricas del grupo experimental está en nivel de logro; la desviación estándar (2,428) indica que los resultados de aprendizaje de los estudiantes es bastante uniforme y conciso. Si bien el aprendizaje de ambos grupos está en nivel de logro, el grupo control puntúa en el extremo inferior a punto de descender al nivel inferior; en cambio, el del grupo experimental puntúa en el extremo superior a punto de ascender al máximo nivel de aprendizaje.

### TERCERA:

La prueba de hipótesis de comparación de medias se realizó con el estadígrafo Games-Howell porque la data carecía de distribución normal y

de homogeneidad. Al comparar el resultado postest del grupo experimental con los resultados del grupo control postest, el grupo experimental pretest y el grupo control pretest en todos los casos se obtuvo  $p: 0,000$ , este es un valor inferior al criterio de decisión que es  $0,050$ , por tanto, existen diferencias estadísticamente significativas entre los resultados. Antes se probó que el aprendizaje del grupo experimental postest acerca de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas es superior a todos los otros grupos, ahora se comprueba que ese logro es significativamente superior a los otros grupos al 95% de confianza. El programa de uso del software geogebra fue la única acción extraordinaria que ha mediado entre el pretest y postest.

## SUGERENCIAS

### **Para los directivos de la I. E. Pedro Paulet Mostajo:**

Con el uso del software geogebra se logró mejoras en el aprendizaje de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas estas mejoras son significativas y consistentes. Se sugiere a los directivos de las instituciones educativas implementar el software geogebra para el aprendizaje de estos contenidos en todo quinto de secundaria, y estudiar la posibilidad de ampliar este beneficio tecnológico a toda la secundaria.

### **Para los docentes de quinto de secundaria de la I. E. Pedro Paulet Mostajo:**

Los estudiantes, gracias al uso de software geogebra lograron superar las dificultades de aprendizaje que naturalmente se dan en los temas de comprensión y comunicación sobre las formas y relaciones geométricas. Se sugiere a los docentes de matemáticas identificar nuevas metodologías y herramientas de enseñanza, principalmente las basadas en la tecnología informática ya que hay notables avances para facilitar este tipo de aprendizajes.

### **Para los estudiantes de quinto de secundaria**

A los estudiantes de quinto de secundaria se les sugiere que, en virtud de su disposición natural hacia el uso de la tecnología informática, exijan a los directivos de la institución educativa y a sus docentes programar con mayor frecuencia las clases de matemáticas haciendo uso y aprovechando todas las ventajas del software geogebra para desarrollar sus potencialidades intelectuales y motoras.

### **Para futuros investigadores:**

Dado que ya se comprobó que el uso del software geogebra tiene alta utilidad para la asimilación de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, se sugiere a futuros investigadores comprobar la eficacia de este software para el aprendizaje de otras capacidades programadas en el currículo formativo de quinto de secundaria y de todos los grados de secundaria. Además, se podría investigar la eficacia de otros softwares similares para el aprendizaje de las competencias matemáticas.

## REFERENCIAS

- Alcívar, E., Zambrano, K., Párraga, L., Mendoza, K., & Zambrano, Y. (2019). Software educativo geogebra, propuesta de estrategia metodológica para mejorar el aprendizaje de las matemáticas. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 23 (95), 59-65.
- Álvarez-Melgarejo, C., Cordero-Torres, J. D., Gonzáles, J. G., & Sepúlveda-Delgado, O. (2018). Software geogebra como herramienta en enseñanza y aprendizaje de la geometría. *Rev. Educación y Ciencia*, 22, 387-402.
- Aparicio, O. Y. (2018). Las TIC como herramientas cognitivas. *Rev. Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía, RIIEP*, 11 (1), 67-80.
- Apaza, J. L. (2020). *Aplicación del software geogebra y su influencia en el logro de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. Paulo VI, Paucarpata 2019. Tesis doctoral en educac.* Arequipa: Universidad Nacional San Agustín de Arequipa.
- Barboza, E. G. (2020). *Aplicación del Geogebra y el aprendizaje de funciones en estudiantes de la institución educativa José Antonio Encinas, Ricardo Palma, 2020.* Lima: Universidad César Vallejo.
- BID. (2023). *Rediseñar la educación en matemáticas.* Obtenido de <https://www.iadb.org/es/mejorandovidias/redisenar-la-educacion-en-matematicas>
- Caycho, E. (2020). *Video tutorial: Estrategias didácticas para desarrollar la competencia 'resuelve problemas de forma, movimiento y localización.* APINEMA. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=xOfJBsTEVvo>
- Churata, R., & Churata, L. (2018). *Taller de geogebra para mejorar el aprendizaje del área de matemática en estudiantes de instituciones educativas estatales, Espinar-Cusco 2018. Tesis de grado de maestría en administración educativa.* Cusco: Universidad Nacional César Vallejo.
- Clavera, V. (2015). Elaboración del software educativo para la asignatura. *Revista Habanera de Ciencias Mèdicas*, 14 (4), <http://ref.scielo.org/d2vghv>.

- Crúa, C. (2023). *Nativos digitales: todo lo que debes saber sobre la generación z*. Obtenido de <https://www.iebschool.com/blog/nativos-digitales-digital-business/>
- Díaz-Pinzón, J. E. (2018). Aprendizaje de las matemáticas con el uso de simulación. *Sophia*, 14 (1), 22-30.
- Euroinnova. (2023). *Qué son los softwares educativos*. Obtenido de <https://www.euroinnova.pe/blog/que-son-los-software-educativos>
- Flores, M. R. (2017). *Efectos del programa geogebra en las capacidades del área de matemática de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Rafael Belaunde Diez Canseco-Callao, 2016. Tesis para optar el grado de doctor en educación*. Callao: Universidad César Vallejo.
- Go Gonar. (2023). *Parábola*. Obtenido de <https://www.goconqr.com/mapamental/3505550/secciones-conicas>
- González, M. (2021). *Características del geogebra*. Obtenido de <https://sites.google.com/site/geogebra1112/caracteristicas-de-geogebra>
- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. 7ma edición*. México: McGraw-Hill Education.
- Hohenwarter, M. (2022). *¿Qué es geogebra?* Obtenido de <https://www.geogebra.org/about?lang=es>
- Hohenwarter, M., & Lavicza, Z. (2009). The strength of the community: how geogebra can inspire technology integration in mathematics teaching. *MSOR Connections*, 9 (2), 3-5.
- Huacac, F. (2020). *Asesoramiento metodológico y estadístico para tesis de pre y posgrado*. Arequipa: Publicont S.A.C.
- INFOBAE. (2022). *Perú: estudiantes de segundo de secundaria retroceden a 13 puntos en matemática*. Obtenido de <https://www.infobae.com/america/peru/2022/09/06/estudiantes-de-segundo-de-secundaria-retroceden-a-13-puntos-en-matematica/>
- Jiménez, D. A. (2020). *Herramientas digitales para la enseñanza de las matemáticas en la educación básica*. Manizales: Universidad Cooperativa de Colombia.

- Juárez, L. A. (2019). *Aplicación del software geogebra para desarrollar competencias matemáticas en estudiantes de secundaria en una Institución Educativa en Tumbes, 2019. Tesis de grado de maestría en administración educativa*. Piura: Universidad César Vallejo.
- Mas-Peche, W. (2016). *Software educativo geogebra en la capacidad representa del área de matemática. Tesis para obtener el grado de doctor en educación*. Chachapoyas: Universidad César Vallejo.
- MED. (2013). *Rutas de aprendizaje: ¿Qué y cómo aprenden nuestros adolescentes? Números y operaciones, cambio y relaciones. VII ciclo*. Lima: Corporación Gráfica Navarrete S. A.
- MINEDU. (2016). *Programa Curricular de Educación Secundaria*. Obtenido de Programa curricular de educación secundaria: <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/programa-curricular-educacion-secundaria.pdf>
- Minedu. (2019). *Currículo Nacional de la Educación Básica*. Lima: Ministerio de Educación.
- Miranda, A. (2021). *El software geogebra y el desarrollo de competencias en el área de matemática en estudiantes del cuarto grado de la institución educativa secundaria Faustino Maldonado, Ucayali 2021*. Lima: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.
- Ñaupas, H., Valdivia, M. R., Palacios, J. J., & Romero, H. E. (2018). *Metodología de la investigación: cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis. 5ta edición*. Bogotá: Ediciones de la U.
- Pedro, L. J. (2018). Las bondades del software libre en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación media. *Rev. Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía*, 12 (2), 139-156.
- Prensky, M. (2010). *Nativos e inmigrantes digitales*. New York: Distribuidora SEK, S. A.. Recuperado de [https://www.marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20\(SEK\).pdf](https://www.marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20(SEK).pdf).
- Pustilnik, I., & Gómez, F. (2017). *Álgebra y geometría analítica*. Obtenido de <https://aga.frba.utn.edu.ar/hiperbola/#:~:text=y%3D%C2%B1bax%20y%20%3D%C2%B1%20b%20a%20x,est%C3%A1n%20sobre%20el%20eje%20x>.

- Romero, J. C., Acurio, M. P., & Alvarado, E. R. (2020). Software libre: Incidencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la educación básica. *Pro Sciences*, 4 (31), 63-71. Recuperado de <https://doi.org/10.29018/issn.2588-1000vol4iss31.2020pp63-71>.
- Sarmiento, M. (2007). *La enseñanza de las matemáticas y las TIC, una estrategia de formación permanente*. Cataluña: Universitat Rovira i Virgili.
- Serrano, L. (2010). *Teoría de la educación*. México: Deusto.
- Sota-Nadal, J. (2005). *Unidad de medición de la calidad educativa (UMC), evaluación nacional del rendimiento estudiantil 2004, informe pedagógico de resultados*. Lima: MED.
- Villalonga, J. (2017). *La competencia matemática. Caracterización de actividades de aprendizaje y de evaluación en la resolución de problemas en la enseñanza obligatoria*. España: Universidad Autónoma de Barcelona.
- Zubiría, J. (2006). *Modelos pedagógicos: hacia una pedagogía dialogante*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.



### Anexo 1: Matriz de consistencia

Título: Efecto del uso del software geogebra en el aprendizaje de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en estudiantes de quinto de secundaria de la Institución Educativa Pedro Paulet Mostajo – Majes Arequipa, 2023.

<b>Interrogantes</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Hipótesis</b>	<b>Variables</b>	<b>Metodología</b>
<p><b>Interrogante principal:</b> ¿Cuál es el efecto del uso del software geogebra en el aprendizaje de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en estudiantes de quinto de secundaria de la Institución Educativa Pedro Paulet Mostajo – Majes Arequipa, 2023?</p> <p><b>Interrogantes específicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo es el aprendizaje pretest de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en el grupo control y experimental de estudiantes de quinto de</li> </ul>	<p><b>Objetivo general:</b> Determinar el efecto del uso del software geogebra en el aprendizaje de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en estudiantes de quinto de secundaria de la Institución Educativa Pedro Paulet Mostajo – Majes Arequipa, 2023.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Precisar el nivel de aprendizaje pretest de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en el grupo control y experimental de estudiantes de quinto de</li> </ul>	<p><b>Hipótesis general:</b> Dado que según para nativos digitales el uso de la tecnología informática es activa, ágil, dinámica, eficaz y motivadora (Prensky, 2010) Es probable que el uso del software geogebra tenga efecto significativo en el aprendizaje de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en los estudiantes de quinto de secundaria de la Institución Educativa Pedro Paulet Mostajo – Majes Arequipa, 2023.</p> <p><b>Hipótesis general:</b> H1: Hay aprendizaje pretest de nivel bajo de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en el grupo control y</p>	<p>Variable independiente: Uso del software geogebra.</p> <p>Dimensiones: -Aspecto técnico. -Aspecto comunicacional. -Aspecto administrativo. -Aspecto psicopedagógico.</p> <p>Variable dependiente: Aprendizaje de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas</p>	<p>Enfoque: cuantitativo. Tipo: aplicativo. Nivel: explicativo. Diseño: cuasi experimental. Corte: transversal. Fuente: Primaria. Técnica: Evaluación. Instrumento: Ficha de evaluación. Muestra: Grupo control: 27 estudiantes de quinto de secundaria.</p>

<p>secundaria de la Institución Educativa Pedro Paulet Mostajo – Majes Arequipa, 2023?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo es el aprendizaje postest de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en el grupo control y experimental de estudiantes de quinto de secundaria de la Institución Educativa Pedro Paulet Mostajo – Majes Arequipa, 2023?</li> </ul>	<p>secundaria de la Institución Educativa Pedro Paulet Mostajo – Majes Arequipa, 2023</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Precisar el aprendizaje postest de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en el grupo control y experimental de estudiantes de quinto de secundaria de la Institución Educativa Pedro Paulet Mostajo – Majes Arequipa, 2023.</li> </ul>	<p>experimental de estudiantes de quinto de secundaria de la Institución Educativa Pedro Paulet Mostajo – Majes Arequipa, 2023. H2. Es posible implementar el uso del software geogebra para mejorar el aprendizaje de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en el grupo experimental de estudiantes de quinto de secundaria de la Institución Educativa Pedro Paulet Mostajo – Majes Arequipa, 2023. H3: Hay aprendizaje postest de nivel variado de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en el grupo control y experimental de estudiantes de quinto de secundaria de la Institución Educativa Pedro Paulet Mostajo – Majes Arequipa, 2023.</p>	<p>y relaciones geométricas.</p> <p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Ecuación de la parábola.</li> <li>-Ecuación de la circunferencia.</li> <li>-Ecuación de la elipse.</li> <li>-Ecuación de la hipérbola.</li> </ul>	<p>Grupo experimental: 26 estudiantes de quinto de secundaria. Estadística: Frecuencias, porcentajes, prueba de diferencia de medias anova.</p>
---	--	--	--	---

## Anexo 2: programa experimental

### 1. Título

“Comprendo y comunico las formas y relaciones geométricas con geogebra”.

### 2. Fundamentación

Los estudiantes de quinto de secundaria están a poco de concluir sus estudios de educación básica y se ven en la urgencia de completar sus aprendizajes de matemáticas para presentarse a las evaluaciones de ingreso a la universidad, es seguro que en caso de no lograr los objetivos no podrán ingresar a la universidad, o en su defecto no podrán desempeñarse bien en los estudios universitarios. En tal sentido es importante que desarrollen todas las competencias propuestas en el currículo formativo, especialmente en la competencia comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.

Por otra parte, el MED (2013) ha indicado que una excelente estrategia para ofrecer mayor calidad educativa es el uso de la tecnología informática; asimismo, Mas-Peche (2016) aseveró que la tecnología informática es una excelente ayuda para la asimilación de los diversos contenidos, es así que se propone el uso del software geogebra para el aprendizaje de la competencia ‘comunica y representa ideas matemáticas’.

### 3. Público objetivo

Los estudiantes de quinto de secundaria de la Institución Educativa Pedro Paulet Mostajo de Majes - Arequipa.

#### 4. Requerimientos

Cada estudiante irá a clases de matemáticas con el tablet facilitado por el Ministerio de Educación. En estos Tablet se instalará el software geogebra para la modalidad de trabajo off-line, de manera que los estudiantes podrán utilizarlo en el aula para seguir las clases del docente, como para realizar las prácticas en casa.

#### 5. Objetivo

Diseñar y aplicar un programa experimental haciendo uso del software geogebra para mejorar el aprendizaje de la capacidad 'comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas de los estudiantes de la Institución Educativa Pedro Paulet Mostajo de Majes-Arequipa 2023.

#### 6. Clasificación en el Diseño Curricular Nacional

<i>Competencia n° 1</i>	<i>Capacidad</i>	<i>Estándar de progreso</i>
Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas	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.

*Nota: MINEDU (2016, p. 154).*

#### 7. Contenidos

Los temas del programa experimental son:

1. Conociendo el software geogebra
2. Interpretando la ecuación de las cónicas

3. Interpretando la ecuación de la parábola I
4. Expresando la ecuación de la parábola II
5. Interpretando la ecuación de la circunferencia
6. Expresando la ecuación de la circunferencia II
7. Interpretando la ecuación de la elipse I
8. Expresando la ecuación de la elipse II
9. Interpretando la ecuación de la hipérbola I
10. Expresando la ecuación de la hipérbola II

#### **8. Desarrollo del programa**

En seguida se presenta las diez experiencias de aprendizaje implementadas haciendo uso del software geogebra para el aprendizaje de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.

## ACTIVIDAD EXPERIMENTAL N° 01

<b>Título de la actividad</b>	<b>“Conociendo el software geogebra”</b>
<b>N° y título de la EDA</b>	<b>EDA 1: “construimos esquemas que aprovechen las propiedades de las cónicas”</b>

### Situación significativa

Los estudiantes majeños de quinto de secundaria, en el contexto en el que vive, consciente de la situación geográfica de majes, que por el sol que posee casi todo el año, este puede ser aprovechado de manera eficiente, el docente propone conocer las propiedades de las secciones cónicas y realizando esquemas, proponer soluciones o mejoras a ciertos problemas de la localidad, en esta unidad de aprendizaje ellos se familiarizarán con las propiedades de las cónicas, las interpretaran y expresarán, para poder hacer un uso eficiente en su localidad. ¿Cómo funciona el software GeoGebra?

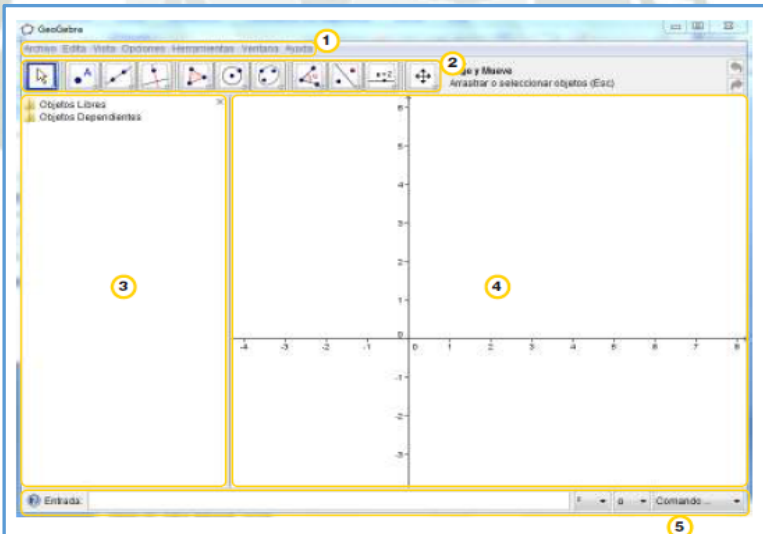
### Propósitos de aprendizaje: (Conocer el software GeoGebra)

Compe- tencia	Capaci- dades	Criterios de evaluación (desempeños precisados)	Evidencias de aprendizaj e	Instrumentos
Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	Conoce las herramientas básicas del software geogebra y las sabe operar generando figuras y ecuaciones	-Conoce la función de cada herramienta y comando de la interface e identifica el valor de cada cuadrante del software geogebra. -Ha adquirido la habilidad de operar las funciones básicas del software geogebra y es capaz de crear diversas figuras geométricas -Interpreta adecuadamente la vista gráfica y numérica del software geogebra.	Se evaluará mediante una práctica	Lista de cotejo

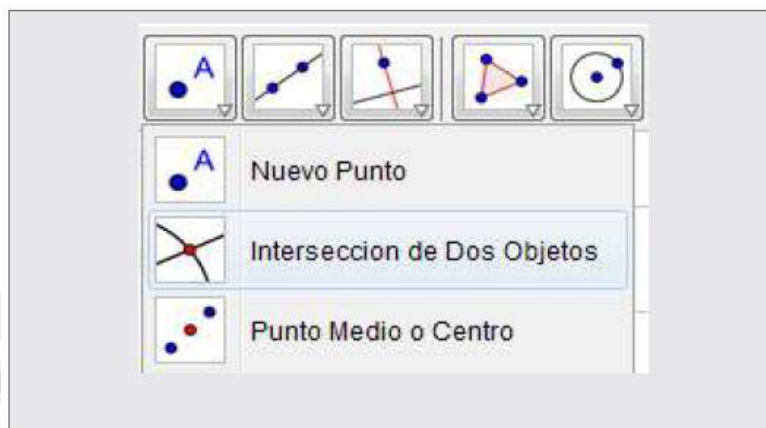
	geométrica s.			
<b>Competencias transversales</b>	<b>Capacidades</b>	<b>Desempeños</b>	<b>Evidencias de aprendizaje</b>	<b>Instrumento</b>
Se desenvuelve en entornos virtuales generados por las TIC	Gestiona información del entorno virtual.	-Clasifica información <b>sobre el software GeoGebra</b> en diversas fuentes y entornos teniendo en cuenta la pertinencia y exactitud del contenido reconociendo los derechos de autor.	Investiga y opina sobre información en internet	Lista de cotejo
Gestiona su aprendizaje de manera autónoma	Define metas de aprendizaje.	-Determina metas de aprendizaje viables asociadas a sus conocimientos, estilos de aprendizaje, habilidades y actitudes para el logro de la tarea, formulándose preguntas de manera reflexiva <b>sobre el uso del software GeoGebra.</b>	Desarrolla preguntas de metacognición para evaluar progreso de su aprendizaje	
<b>Enfoques transversales</b>	<b>Valores</b>	<b>Acciones observables</b>		
<b>Enfoque búsqueda de la excelencia</b>	Superación	Disposición para adaptarse a los cambios, modificando si fuera necesario la propia conducta para alcanzar determinados objetivos cuando surgen dificultades, información no conocida o situaciones nuevas.		

**Momentos de la actividad:**

Momentos	Estrategias	Tiempo
<b>Inicio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El docente da la bienvenida a los estudiantes y luego comparte la situación significativa de la experiencia de aprendizaje.</li> <li>Luego de esto comparte el propósito de la sesión la cual es: <b>“Conocer las bondades del software GeoGebra”</b>, y usarlas en beneficio de la localidad,</li> </ul>	20'

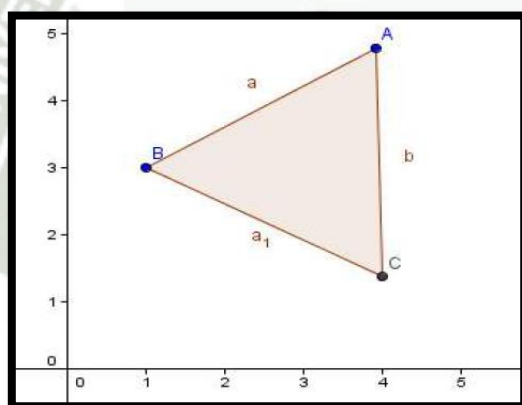
	<p>realizando el siguiente producto en esta unidad:  <b>“Esquemas o dibujos que brinden soluciones a determinados problemas o mejoren una situación determinada”.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente, mediante lluvia de ideas pide a los estudiantes mencionar algunos problemas de su localidad, haciendo un listado, el cual propondremos soluciones al cierre de esta actividad.</li> </ul>	
<p><b>Desarrollo</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente pide a los estudiantes prender sus tablets y arrancar el software GeoGebra</li> <li>• Luego comparte con ellos algunas graficas geométricas conocidas, como el punto, segmentos, líneas curvas y quebradas, el docente pide nombrar algunas características geométricas de dichas figuras, para luego poder graficarlas en GeoGebra con la intención de familiarizarnos con el software.</li> </ul> <div data-bbox="432 1070 1198 1843" style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  <ol style="list-style-type: none"> <li>① Menú principal</li> <li>② Barra de herramientas</li> <li>③ Vista algebraica -que a su vez se divide entre objetos libres e independientes-</li> <li>④ Vista gráfica</li> <li>⑤ Barra de entrada</li> </ol> </div> <p><i>Nota: Elaboración propia.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Luego presenta la interface de GeoGebra.</li> </ul>	<p>55'</p>

Con la barra de herramientas podemos realizar distintos tipos de gráficas, los cuales repasan junto al docente.

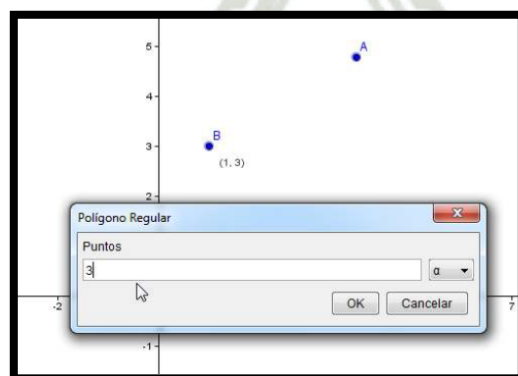


*Nota: Elaboración propia.*

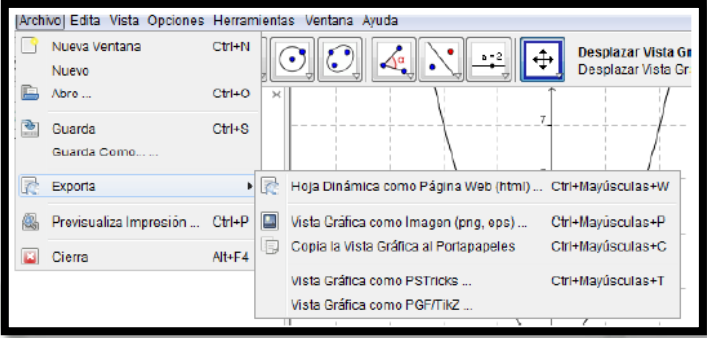
- Luego empiezan a hacer algunas figuras básicas como puntos segmentos y figuras básicas.



*Nota: Elaboración propia.*



*Nota: Elaboración propia.*

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los estudiantes también pueden guardar sus proyectos en distintos formatos.</li> </ul>  <p><i>Nota: Elaboración propia.</i></p>	
<p><b>Cierre</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Luego el docente absuelve dudas y refuerza lo aprendido.</li> <li>El docente pide que los estudiantes grafiquen algunas formas geométricas para consolidar lo aprendido.</li> <li>Luego pide que hagan una lista sobre cómo nos puede ayudar las gráficas que realizamos en este software, tratando de solucionar algunos problemas que mencionaron al inicio de la actividad.</li> </ul>	<p>15'</p>

**Materiales y recursos a utilizar:**

Estudiante: Cada estudiante debe portar su Tablet personal donado por el Ministerio de Educación. Este equipo debe es una computadora con internet para cada estudiante en la sala de informática del colegio

Docente: Laptop con acceso a internet y proyector multimedia.

**Reflexiones sobre el aprendizaje:**

¿Qué lograron los estudiantes?	¿Qué dificultades se observaron durante el aprendizaje y la enseñanza?
<ul style="list-style-type: none"> <li></li> <li></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> <li></li> </ul>

## ACTIVIDAD EXPERIMENTAL N° 02

Título de la actividad	“Interpretando la ecuación de las cónicas”
Nº y título de la EDA	EDA 2: “construimos esquemas que aprovechen las propiedades de las cónicas”

### 2. Situación significativa:

Los estudiantes majeños de quinto de secundaria, en el contexto en el que vive, consciente de la situación geográfica de majes, por el sol que posee casi todo el año, este puede ser aprovechado de manera eficiente, el docente propone conocer las propiedades de las secciones cónicas y realizar esquemas, proponer soluciones o mejoras a ciertos problemas de la localidad, en esta unidad de aprendizaje ellos se familiarizarán con las propiedades de las cónicas, las interpretarán y expresarán, para poder hacer un uso eficiente en su localidad. ¿Cómo funciona el software GeoGebra?, ¿Cómo interpreto una ecuación de una sección cónica?, ¿Cómo expreso matemáticamente una gráfica de una sección cónica?

### 3. Criterios, evidencias de aprendizaje e instrumentos de evaluación

Competencia	Capacidades	Criterios de evaluación (desempeños precisados)	Evidencias de aprendizaje	Instrumento
Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas	•Expresa el significado de las propiedades de las secciones cónicas, usando lenguaje matemático, diversas representaciones o construcciones con regla y compás <b>y/o usando el software GeoGebra.</b>	Se evaluará mediante una prueba escrita	Registro auxiliar  Lista de cotejo

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpreta enunciados verbales, que describen las propiedades y las secciones cónicas; expresa su entendimiento usando lenguaje geométrico, dibujos o construcciones con regla y compas <b>y/o usando el software GeoGebra.</b></li> </ul>		
--	--	---	--	--

### 3.1 Competencias transversales

Competencias transversales	Capacidades	Desempeños
Se desenvuelve en entornos virtuales generados por las tic	Personaliza entornos virtuales.	Navega en diversos entornos virtuales recomendados adaptando funcionalidades básicas de acuerdo con sus necesidades de manera pertinente y responsable.
	Gestiona información del entorno virtual.	Clasifica información de diversas fuentes y entornos teniendo en cuenta la pertinencia y exactitud del contenido reconociendo los derechos de autor.
	Crea objetos virtuales en diversos formatos.	Elabora proyectos escolares de su comunidad y localidad utilizando documentos y presentaciones digitales.
Gestiona su aprendizaje de manera autónoma	Define metas de aprendizaje.	Determina metas de aprendizaje viables asociadas a sus conocimientos, estilos de aprendizaje, habilidades y actitudes para el logro de la tarea, formulándose preguntas de manera reflexiva.

	Organiza acciones estratégicas para alcanzar sus metas de aprendizaje.	Organiza un conjunto de estrategias y procedimientos en función del tiempo y recursos de que dispone para lograr las metas de aprendizaje de acuerdo con sus posibilidades.
	Monitorea y ajusta su desempeño durante el proceso de aprendizaje.	Revisa la aplicación de estrategias, procedimientos, recursos y aportes de sus pares para realizar ajustes o cambios en sus acciones que permitan llegar a los resultados esperados.

### 3.2 Enfoques transversales priorizados:

Enfoques transversales	Actitudes que se demuestran
<b>Enfoque búsqueda de la excelencia</b>	Disposición para adaptarse a los cambios, modificando si fuera necesario la propia conducta para alcanzar determinados objetivos cuando surgen dificultades, información no conocida o situaciones nuevas.

### 5. Materiales y recursos:

Materiales y recursos TICs (libros, cuadernos de trabajo, materiales concretos, software GeoGebra, otros).

Docente: Laptop con acceso a internet y proyector multimedia.

### ACTIVIDAD EXPERIMENTAL N° 03

Título de la actividad	“Interpretando la ecuación de la parábola I”
Nº y título de la EDA	EDA 2: “construimos esquemas que aprovechen las propiedades de las cónicas”

#### Situación Significativa

Los estudiantes majeños de quinto de secundaria, en el contexto en el que vive, consciente de la situación geográfica de majes, por el sol que posee casi todo el año, este puede ser aprovechado de manera eficiente, el docente propone conocer las propiedades de las secciones cónicas y realizar esquemas, proponer soluciones o mejoras a ciertos problemas de la localidad, en esta actividad de aprendizaje ellos se familiarizarán con las propiedades de la parábola, las interpretarán, para poder hacer un uso eficiente en su localidad. ¿Cómo interpreto de forma gráfica una ecuación de parábola?

#### Propósitos de aprendizaje: (Interpretar ecuaciones mediante gráficos)

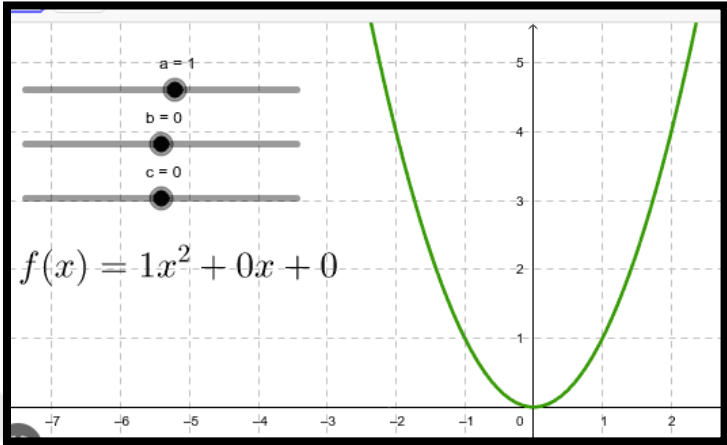
Competencia	Capacidades	Criterios de evaluación (desempeños precisados)	Evidencias de aprendizaje	Instrumento
Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interpreta enunciados verbales, que describen las propiedades, mediante gráficos parabólicos; expresa su entendimiento usando lenguaje geométrico, dibujos o construcciones con regla y compas <b>y/o usando el software GeoGebra y una ficha de trabajo.</b></li> </ul>	Se evaluará mediante una práctica	Registro auxiliar  Lista de cotejo
Competencias	Capacidades	Desempeños	Evidencias de	Instrumento

transversales			aprendizaje	
Se desenvuelve en entornos virtuales generados por las tic	Gestiona información del entorno virtual.	Clasifica información <b>sobre parábolas</b> en diversas fuentes y entornos teniendo en cuenta la pertinencia y exactitud del contenido reconociendo los derechos de autor.	Investiga y opina sobre información en internet	Lista de cotejo
Gestiona su aprendizaje de manera autónoma	Define metas de aprendizaje.	Determina metas de aprendizaje viables asociadas a sus conocimientos, estilos de aprendizaje, habilidades y actitudes para el logro de la tarea, formulándose preguntas de manera reflexiva <b>sobre propiedades de la parábola</b> .	Desarrolla preguntas de metacognición para evaluar progreso de su aprendizaje	Lista de cotejo
Enfoques transversales	Valores	Acciones observables		
Enfoque búsqueda de la excelencia	Superación	Disposición para adaptarse a los cambios, modificando si fuera necesario la propia conducta para alcanzar determinados objetivos cuando surgen dificultades, información no conocida o situaciones nuevas.		

**Momentos de la actividad:**

Momentos	Estrategias	Tiempo
<b>Inicio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El docente da la bienvenida a los estudiantes y luego hace recordar la situación significativa de la experiencia de aprendizaje.</li> <li>Luego de esto comparte el propósito de la sesión la cual es: <b>“Interpretar ecuaciones mediante gráficos”</b>, y usarlas en beneficio de la localidad, realizando el siguiente producto en</li> </ul>	15'

	<p>esta unidad: <b>“Esquemas o dibujos que brinden soluciones a determinados problemas o mejoren una situación determinada”</b>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente, hace recordar la lista de situaciones problemáticas o de mejora que propusieron en la primera actividad de esta unidad, el cual propondremos soluciones usando las propiedades de la parábola al cierre de esta actividad.</li> </ul>	
<p><b>Desarrollo</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente reparte una ficha de trabajo a cada estudiante y pide prendan sus tablets y arrancar el software GeoGebra.</li> <li>• Con ayuda del proyector multimedia, se proyecta en la pizarra una parábola con sus elementos y una leyenda, luego realiza una explicación sobre ellos, para que los estudiantes definan al final la <b>parábola</b>.</li> </ul> <div data-bbox="422 952 1117 1344" data-label="Image"> <p style="text-align: center;">EDUCAPEEDIA</p> <p style="text-align: center;"><b>Los Elementos de la Parábola</b></p> </div> <p><i>Nota: Elaboración propia.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente presenta una parábola en GeoGebra, usando los deslizadores, para que los estudiantes puedan observar el comportamiento de la parábola al variar las constantes de la ecuación.</li> </ul>	<p>55'</p>

	 <p><i>Nota: Elaboración propia.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se les pide interpretar graficamente la siguiente ecuación, utilizando regla, compas y/o GeoGebra, el docente guía en todo momento.</li> </ul> $(y-2)^2 = 4(x+2)$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• Luego el docente pide que en parejas realicen la actividad, la cual consiste en interpretar cada una de las ecuaciones de parábola, un estudiante interpretará, realizando un esbozo del mismo, mientras que el otro integrante lo hará usando el software Geogebra, luego de realizar la mitad de estos ejercicios, realizaran un cambio de roles, para que de esta manera ambos puedan usar el software.</li> <li>• Al finalizar los ejercicios, cada grupo comunicará sus aciertos y errores.</li> <li>• Luego el docente absuelve dudas y refuerza lo aprendido.</li> </ul>	
<p><b>Cierre</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente pide terminar los ejercicios en casa, para reforzar lo aprendido.</li> <li>• También pide compartir algunos esquemas a posibles soluciones o mejoras en los cuales se utilice la parábola.</li> </ul>	<p>15'</p>

**Materiales y recursos a utilizar:**

Estudiante: Tablets y fichas de trabajo

Docente: Laptop con acceso a internet y proyector multimedia.

**Reflexiones sobre el aprendizaje:**

¿Qué lograron los estudiantes?

¿Qué dificultades se observaron durante el aprendizaje y la enseñanza?



## ACTIVIDAD EXPERIMENTAL N° 04

Título de la actividad	“Expresando la ecuación de la parábola II”
Nº y título de la EDA	EDA 2: “Construimos esquemas que aprovechen las propiedades de las cónicas”

### Situación significativa

Los estudiantes majeños de quinto de secundaria, en el contexto en el que vive, consciente de la situación geográfica de majes, por el sol que posee casi todo el año, este puede ser aprovechado de manera eficiente, el docente propone conocer las propiedades de las secciones cónicas y realizar esquemas, proponer soluciones o mejoras a ciertos problemas de la localidad, en esta actividad de aprendizaje ellos se familiarizarán con las propiedades de la parábola, las expresarán, para poder hacer un uso eficiente en su localidad. ¿Cómo expreso de forma matemática una gráfica de parábola?

### Propósitos de aprendizaje: (Expresa mediante ecuaciones distintos gráficos)

Competencia	Capacidades	Criterios de evaluación (desempeños precisados)	Evidencias de aprendizaje	Instrumento
Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expresa el significado de las propiedades de las gráficas parabólicas, usando lenguaje matemático <b>y/o usando el software GeoGebra y una ficha de trabajo.</b></li> </ul>	Se evaluará mediante una práctica	Registro auxiliar  Lista de cotejo
Competencias transversales	Capacidades	Desempeños	Evidencias de aprendizaje	Instrumento

Se desenvuelve en entornos virtuales generados por las tic	Gestiona información del entorno virtual.	Clasifica información <b>sobre parábolas</b> en diversas fuentes y entornos teniendo en cuenta la pertinencia y exactitud del contenido reconociendo los derechos de autor.	Investiga y opina sobre información en internet	Lista de cotejo
Gestiona su aprendizaje de manera autónoma	Define metas de aprendizaje.	Determina metas de aprendizaje viables asociadas a sus conocimientos, estilos de aprendizaje, habilidades y actitudes para el logro de la tarea, formulándose preguntas de manera reflexiva <b>sobre propiedades de la parábola.</b>	Desarrolla preguntas de metacognición para evaluar progreso de su aprendizaje	
<b>Enfoques transversales</b>	<b>Valores</b>	<b>Acciones observables</b>		
<b>Enfoque búsqueda de la excelencia</b>	Superación	Disposición para adaptarse a los cambios, modificando si fuera necesario la propia conducta para alcanzar determinados objetivos cuando surgen dificultades, información no conocida o situaciones nuevas.		

**Momentos de la actividad:**

Momentos	Estrategias	Tiempo
<b>Inicio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El docente da la bienvenida a los estudiantes y luego hace recordar la situación significativa de la experiencia de aprendizaje.</li> <li>Luego de esto comparte el propósito de la sesión la cual es: <b>“Expresa mediante ecuaciones distintos gráficos”</b>, y usarlas en beneficio de la localidad, realizando el siguiente producto en esta unidad: <b>“Esquemas o dibujos que brinden</b></li> </ul>	15'

	<p><b>soluciones a determinados problemas o mejoren una situación determinada”.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El docente, hace recordar la lista de situaciones problemáticas o de mejora que propusieron en la primera actividad de esta unidad, el cual consolidaremos soluciones usando las propiedades de la parábola al cierre de esta actividad.</li> </ul>	
<p><b>Desarrollo</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El docente reparte una ficha de trabajo a cada estudiante y pide prendan sus tablets y arrancar el software GeoGebra.</li> <li>Con ayuda del proyector multimedia, se proyecta en la pizarra una parábola con sus elementos y una leyenda, con el objetivo de recordar los elementos y propiedades de la parábola.</li> </ul> <div data-bbox="421 846 1091 1223" data-label="Image"> </div> <p><i>Nota: Elaboración propia.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Luego se les pide expresar en forma de ecuación el siguiente gráfico, el docente los guía en todo momento.</li> </ul> <div data-bbox="424 1435 1066 1899" data-label="Image"> </div> <p><i>Nota: Elaboración propia.</i></p>	<p>55'</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luego el docente pide que en parejas realicen la actividad, la cual consiste en expresar cada una de las gráficas de parábola, un estudiante expresará, realizando una ecuación de la misma, mientras que el otro integrante lo hará usando el software Geogebra, luego de realizar la mitad de estos, realizaran un cambio de roles, para que de esta manera ambos puedan usar el software.</li> <li>• Al finalizar los ejercicios, cada grupo comunicará sus aciertos y errores.</li> <li>• Luego el docente absuelve dudas y refuerza lo aprendido.</li> </ul>	
<b>Cierre</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente pide terminar los ejercicios en casa, para reforzar lo aprendido.</li> <li>• También pide compartir algunos esquemas a posibles soluciones o mejoras en los cuales se utilice la parábola.</li> </ul>	15'

**Materiales y recursos a utilizar:**

Estudiante: Tablets y fichas de trabajo

Docente: Laptop con acceso a internet y proyector multimedia.

**Reflexiones sobre el aprendizaje:**

¿Qué lograron los estudiantes?	¿Qué dificultades se observaron durante el aprendizaje y la enseñanza?
<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>• X</li> <li>•</li> </ul>

## ACTIVIDAD EXPERIMENTAL N° 05

Título de la actividad	“Interpretando la ecuación de la circunferencia”
Nº y título de la EDA	EDA 2: “Construimos esquemas que aprovechen las propiedades de las cónicas”

### Situación significativa

Los estudiantes majeños de quinto de secundaria, en el contexto en el que vive, consciente de la situación geográfica de majes, por el sol que posee casi todo el año, este puede ser aprovechado de manera eficiente, el docente propone conocer las propiedades de las secciones cónicas y realizar esquemas, proponer soluciones o mejoras a ciertos problemas de la localidad, en esta actividad de aprendizaje ellos se familiarizarán con las propiedades de la circunferencia, las interpretarán, para poder hacer un uso eficiente en su localidad. ¿Cómo interpreto de forma gráfica una ecuación de circunferencia?

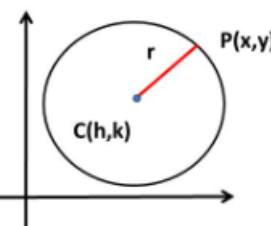
### Propósitos de aprendizaje: (Interpretar ecuaciones mediante gráficos)

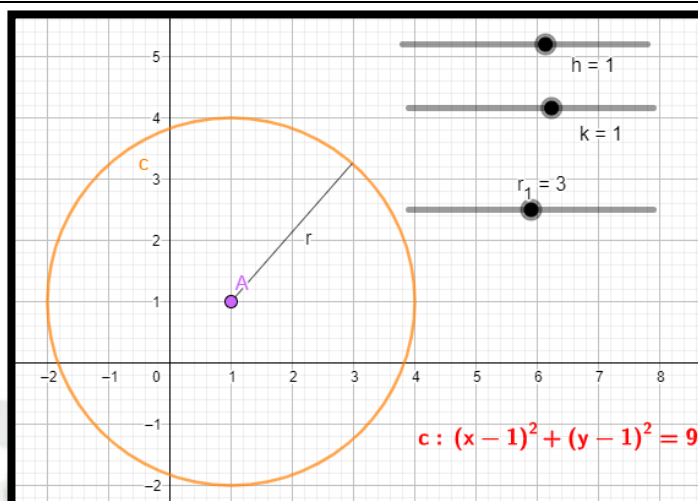
Competencia	Capacidades	Criterios de evaluación (desempeños precisados)	Evidencias de aprendizaje	Instrumento
Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interpreta enunciados verbales, que describen las propiedades, mediante gráficos circulares; expresa su entendimiento usando lenguaje geométrico, dibujos o construcciones con regla y compas <b>y/o usando el software GeoGebra y una ficha de trabajo.</b></li> </ul>	Se evaluará mediante una práctica	Registro auxiliar  Lista de cotejo
Competencias	Capacidades	Desempeños	Evidencias de	Instrumento

transversales			aprendizaje	
Se desenvuelve en entornos virtuales generados por las tic	Gestiona información del entorno virtual.	Clasifica información <b>sobre</b> circunferencia en diversas fuentes y entornos teniendo en cuenta la pertinencia y exactitud del contenido reconociendo los derechos de autor.	Investiga y opina sobre información en internet	Lista de cotejo
Gestiona su aprendizaje de manera autónoma	Define metas de aprendizaje.	Determina metas de aprendizaje viables asociadas a sus conocimientos, estilos de aprendizaje, habilidades y actitudes para el logro de la tarea, formulándose preguntas de manera reflexiva <b>sobre propiedades de la</b> circunferencia.	Desarrolla preguntas de metacognición para evaluar progreso de su aprendizaje	
Enfoques transversales	Valores	Acciones observables		
Enfoque búsqueda de la excelencia	Superación	Disposición para adaptarse a los cambios, modificando si fuera necesario la propia conducta para alcanzar determinados objetivos cuando surgen dificultades, información no conocida o situaciones nuevas.		

**Momentos de la actividad:**

Momentos	Estrategias	Tiempo
<b>Inicio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El docente da la bienvenida a los estudiantes y luego hace recordar la situación significativa de la experiencia de aprendizaje.</li> <li>Luego de esto comparte el propósito de la sesión la cual es: <b>“Interpretar ecuaciones mediante gráficos”</b>, y usarlas en beneficio de la localidad, realizando el siguiente producto en</li> </ul>	15'

	<p>esta unidad: <b>“Esquemas o dibujos que brinden soluciones a determinados problemas o mejoren una situación determinada”.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente, hace recordar la lista de situaciones problemáticas o de mejora que propusieron en la primera actividad de esta unidad, el cual propondremos soluciones usando las propiedades de la circunferencia al cierre de esta actividad.</li> </ul>	
<p><b>Desarrollo</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente reparte una ficha de trabajo a cada estudiante y pide prendan sus tablets y arrancar el software GeoGebra.</li> <li>• Con ayuda del proyector multimedia, se proyecta en la pizarra una circunferencia con sus elementos y una leyenda, luego realiza una explicación sobre ellos, para que los estudiantes definan al final la <b>circunferencia</b>.</li> </ul> <div data-bbox="427 907 1117 1422" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;"><b>Circunferencia</b></p> <p>Es el lugar geométrico de los puntos del plano que se mueven de tal manera que su distancia a un punto fijo llamado centro , siempre es constante</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  <div style="text-align: left;"> <p>Definición: <math>d_{cp} = r</math></p> <p>Elementos de una circunferencia: C = centro C(h,k) r= radio P(x,y): punto cualquiera de la circunferencia</p> </div> </div> </div> <p><i>Nota: Elaboración propia.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente presenta una circunferencia en GeoGebra, usando los deslizadores, para que los estudiantes puedan observar el comportamiento de la circunferencia al variar las constantes de la ecuación.</li> </ul>	<p>55'</p>



*Nota: Elaboración propia.*

- Se les pide interpretar graficamente la siguiente ecuación, utilizando regla, compas y/o GeoGebra, el docente guía en todo momento.

$$(x - 2)^2 + (y - 5)^2 = 3^2$$

- Luego el docente pide que en parejas realicen la actividad, la cual consiste en interpretar cada una de las ecuaciones de circunferencia, un estudiante interpretará, realizando un esbozo del mismo, mientras que el otro integrante lo hará usando el software Geogebra, luego de realizar la mitad de estos ejercicios, realizaran un cambio de roles, para que de esta manera ambos puedan usar el software.
- Al finalizar los ejercicios, cada grupo comunicará sus aciertos y errores.
- Luego el docente absuelve dudas y refuerza lo aprendido.

<p><b>Cierre</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente pide terminar los ejercicios en casa, para reforzar lo aprendido.</li> <li>• También pide compartir algunos esquemas a posibles soluciones o mejoras en los cuales se utilice la circunferencia.</li> </ul>	<p>15'</p>
----------------------	---	------------

**Materiales y recursos a utilizar:**

Estudiante: Tablets y fichas de trabajo

Docente: Laptop con acceso a internet y proyector multimedia.

**Reflexiones sobre el aprendizaje:**

¿Qué lograron los estudiantes?	¿Qué dificultades se observaron durante el aprendizaje y la enseñanza?
<ul style="list-style-type: none"><li>•</li><li>•</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li><li>•</li></ul>



## ACTIVIDAD EXPERIMENTAL N° 06

Título de la actividad	“Expresando la ecuación de la circunferencia II”
Nº y título de la EDA	EDA 2: “Construimos esquemas que aprovechen las propiedades de las cónicas”

### Situación significativa

Los estudiantes majeños de quinto de secundaria, en el contexto en el que vive, consciente de la situación geográfica de majes, por el sol que posee casi todo el año, este puede ser aprovechado de manera eficiente, el docente propone conocer las propiedades de las secciones cónicas y realizar esquemas, proponer soluciones o mejoras a ciertos problemas de la localidad, en esta actividad de aprendizaje ellos se familiarizarán con las propiedades de la circunferencia, las expresarán, para poder hacer un uso eficiente en su localidad. ¿Cómo expreso de forma matemática una gráfica de circunferencia?

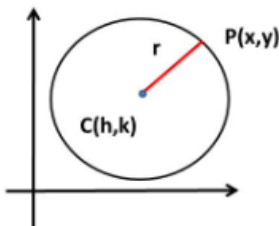
### Propósitos de aprendizaje: (Expresa mediante ecuaciones distintos gráficos)

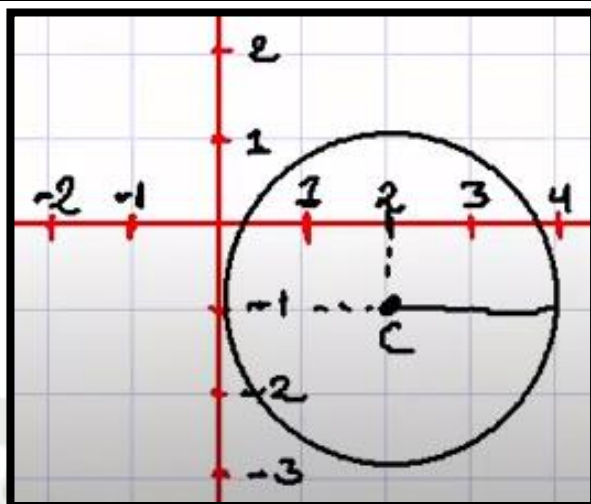
Competencia	Capacidades	Criterios de evaluación (desempeños precisados)	Evidencias de aprendizaje	Instrumento
Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expresa el significado de las propiedades de las gráficas circulares, usando lenguaje matemático <b>y/o usando el software GeoGebra y una ficha de trabajo.</b></li> </ul>	Se evaluará mediante una práctica	Registro auxiliar  Lista de cotejo
Competencias	Capacidades	Desempeños	Evidencias de	Instrumento

transversales			aprendizaje	
Se desenvuelve en entornos virtuales generados por las tic	Gestiona información del entorno virtual.	Clasifica información <b>sobre circunferencia</b> en diversas fuentes y entornos teniendo en cuenta la pertinencia y exactitud del contenido reconociendo los derechos de autor.	Investiga y opina sobre información en internet	Lista de cotejo
Gestiona su aprendizaje de manera autónoma	Define metas de aprendizaje.	Determina metas de aprendizaje viables asociadas a sus conocimientos, estilos de aprendizaje, habilidades y actitudes para el logro de la tarea, formulándose preguntas de manera reflexiva <b>sobre propiedades de la circunferencia.</b>	Desarrolla preguntas de metacognición para evaluar progreso de su aprendizaje	
Enfoques transversales	Valores	Acciones observables		
<b>Enfoque búsqueda de la excelencia</b>	Superación	Disposición para adaptarse a los cambios, modificando si fuera necesario la propia conducta para alcanzar determinados objetivos cuando surgen dificultades, información no conocida o situaciones nuevas.		

**Momentos de la actividad:**

Momentos	Estrategias	Tiempo
<b>Inicio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El docente da la bienvenida a los estudiantes y luego hace recordar la situación significativa de la experiencia de aprendizaje.</li> <li>Luego de esto comparte el propósito de la sesión la cual es: <b>“Expresa mediante ecuaciones distintos gráficos”</b>, y usarlas en beneficio de la localidad, realizando el siguiente producto en esta unidad: <b>“Esquemas o dibujos que brinden</b></li> </ul>	15'

	<p><b>soluciones a determinados problemas o mejoren una situación determinada”.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente, hace recordar la lista de situaciones problemáticas o de mejora que propusieron en la primera actividad de esta unidad, el cual consolidaremos soluciones usando las propiedades de la circunferencia al cierre de esta actividad.</li> </ul>	
<p><b>Desarrollo</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente reparte una ficha de trabajo a cada estudiante y pide prendan sus tablets y arrancar el software GeoGebra.</li> <li>• Con ayuda del proyector multimedia, se proyecta en la pizarra una circunferencia con sus elementos y una leyenda, con el objetivo de recordar los elementos y propiedades de la <b>circunferencia</b>.</li> </ul> <div data-bbox="427 904 1107 1413" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;"><b>Circunferencia</b></p> <p>Es el lugar geométrico de los puntos del plano que se mueven de tal manera que su distancia a un punto fijo llamado centro , siempre es constante</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>Definición: <math>d_{cp} = r</math></p> <p>Elementos de una circunferencia: C = centro C(h,k) r= radio P(x,y): punto cualquiera de la circunferencia</p> </div> </div> </div> <p><i>Nota: Elaboración propia.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Luego se les pide expresar en forma de ecuación el siguiente gráfico, el docente los guía en todo momento.</li> </ul>	<p>55'</p>



*Nota: Elaboración propia.*

- Luego el docente pide que en parejas realicen la actividad, la cual consiste en expresar cada una de las gráficas de circunferencia, un estudiante expresará, realizando una ecuación de la misma, mientras que el otro integrante lo hará usando el software Geogebra, luego de realizar la mitad de estos, realizaran un cambio de roles, para que de esta manera ambos puedan usar el software.
- Al finalizar los ejercicios, cada grupo comunicará sus aciertos y errores.
- Luego el docente absuelve dudas y refuerza lo aprendido.

<p><b>Cierre</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente pide terminar los ejercicios en casa, para reforzar lo aprendido.</li> <li>• También pide compartir algunos esquemas a posibles soluciones o mejoras en los cuales se utilice la circunferencia.</li> </ul>	<p>15'</p>
----------------------	---	------------

**Materiales y recursos a utilizar:**

Estudiante: Tablets y fichas de trabajo

Docente: Laptop con acceso a internet y proyector multimedia.

**Reflexiones sobre el aprendizaje:**

<i>¿Qué lograron los estudiantes?</i>	<i>¿Qué dificultades se observaron durante el aprendizaje y la enseñanza?</i>
<ul style="list-style-type: none"><li>•</li><li>•</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li><li>•</li></ul>



## ACTIVIDAD EXPERIMENTAL N° 07

Título de la actividad	“Interpretando la ecuación de la elipse I”
Nº y título de la EDA	EDA 2: “construimos esquemas que aprovechen las propiedades de las cónicas”

### Situación significativa

Los estudiantes majeños de quinto de secundaria, en el contexto en el que vive, consciente de la situación geográfica de majes, por el sol que posee casi todo el año, este puede ser aprovechado de manera eficiente, el docente propone conocer las propiedades de las secciones cónicas y realizar esquemas, proponer soluciones o mejoras a ciertos problemas de la localidad, en esta actividad de aprendizaje ellos se familiarizarán con las propiedades de la elipse, las interpretaran, para poder hacer un uso eficiente en su localidad. ¿Cómo interpreto de forma gráfica una ecuación de elipse?

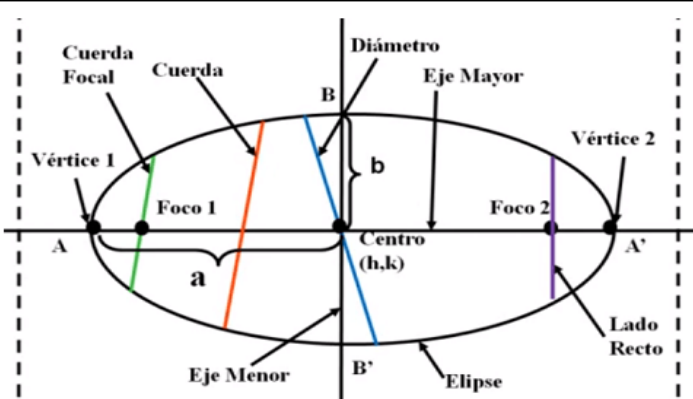
### Propósitos de aprendizaje: (Interpretar ecuaciones mediante gráficos)

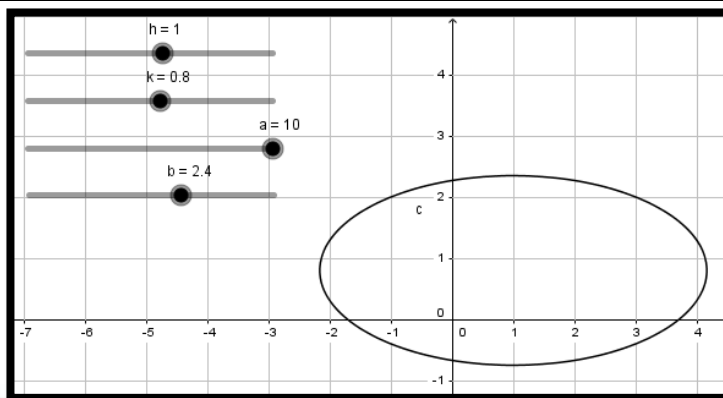
Competencia	Capacidades	Criterios de evaluación (desempeños precisados)	Evidencias de aprendizaje	Instrumento
Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interpreta enunciados verbales, que describen las propiedades, mediante gráficos elípticos; expresa su entendimiento usando lenguaje geométrico, dibujos o construcciones con regla y compas <b>y/o usando el software GeoGebra y una ficha de trabajo.</b></li> </ul>	Se evaluará mediante una práctica	Registro auxiliar  Lista de cotejo
Competencias	Capacidades	Desempeños	Evidencias de aprendizaje	Instrumento

<b>transversales</b>				
Se desenvuelve en entornos virtuales generados por las tic	Gestiona información del entorno virtual.	Clasifica información <b>sobre elipses</b> en diversas fuentes y entornos teniendo en cuenta la pertinencia y exactitud del contenido reconociendo los derechos de autor.	Investiga y opina sobre información en internet	Lista de cotejo
Gestiona su aprendizaje de manera autónoma	Define metas de aprendizaje.	Determina metas de aprendizaje viables asociadas a sus conocimientos, estilos de aprendizaje, habilidades y actitudes para el logro de la tarea, formulándose preguntas de manera reflexiva <b>sobre propiedades de la elipse.</b>	Desarrolla preguntas de metacognición para evaluar progreso de su aprendizaje	
<b>Enfoques transversales</b>	<b>Valores</b>	<b>Acciones observables</b>		
<b>Enfoque búsqueda de la excelencia</b>	Superación	Disposición para adaptarse a los cambios, modificando si fuera necesario la propia conducta para alcanzar determinados objetivos cuando surgen dificultades, información no conocida o situaciones nuevas.		

**Momentos de la actividad:**

<b>Momentos</b>	<b>Estrategias</b>	<b>Tiempo</b>
<b>Inicio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El docente da la bienvenida a los estudiantes y luego hace recordar la situación significativa de la experiencia de aprendizaje.</li> <li>Luego de esto comparte el propósito de la sesión la cual es: <b>“Interpretar ecuaciones mediante gráficos”</b>, y usarlas en beneficio de la localidad, realizando el siguiente producto en</li> </ul>	15'

	<p>esta unidad: <b>“Esquemas o dibujos que brinden soluciones a determinados problemas o mejoren una situación determinada”.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El docente, hace recordar la lista de situaciones problemáticas o de mejora que propusieron en la primera actividad de esta unidad, el cual propondremos soluciones usando las propiedades de la elipse al cierre de esta actividad.</li> </ul>	
<p>Desarrollo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El docente reparte una ficha de trabajo a cada estudiante y pide prendan sus tablets y arrancar el software GeoGebra.</li> <li>Con ayuda del proyector multimedia, se proyecta en la pizarra una elipse con sus elementos y una leyenda, luego realiza una explicación sobre ellos, para que los estudiantes definan al final la <b>elipse</b>.</li> </ul> <div data-bbox="427 904 1141 1536" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;">  <math display="block">\frac{(x - h)^2}{b^2} + \frac{(y - k)^2}{a^2} = 1</math> <math display="block">\frac{(x - h)^2}{a^2} + \frac{(y - k)^2}{b^2} = 1</math> </div> <p><i>Nota: Elaboración propia.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El docente presenta una elipse en GeoGebra, usando los deslizadores, para que los estudiantes puedan observar el comportamiento de la elipse al variar las constantes de la ecuación.</li> </ul>	<p>55'</p>



*Nota: Elaboración propia.*

- Se les pide interpretar gráficamente la siguiente ecuación, utilizando regla, compas y/o GeoGebra, el docente guía en todo momento.

$$\frac{(x+4)^2}{20} + \frac{y^2}{9} = 1$$

- Luego el docente pide que en parejas realicen la actividad, la cual consiste en interpretar cada una de las ecuaciones de elipses, un estudiante interpretará, realizando un esbozo del mismo, mientras que el otro integrante lo hará usando el software Geogebra, luego de realizar la mitad de estos ejercicios, realizaran un cambio de roles, para que de esta manera ambos puedan usar el software.
- Al finalizar los ejercicios, cada grupo comunicará sus aciertos y errores.
- Luego el docente absuelve dudas y refuerza lo aprendido.

<p><b>Cierre</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente pide terminar los ejercicios en casa, para reforzar lo aprendido.</li> <li>• También pide compartir algunos esquemas a posibles soluciones o mejoras en los cuales se utilice la elipse.</li> </ul>	<p>15'</p>
----------------------	---	------------

**Materiales y recursos a utilizar:**

Estudiante: Tablets y fichas de trabajo

Docente: Laptop con acceso a internet y proyector multimedia.

**Reflexiones sobre el aprendizaje:**

<i>¿Qué lograron los estudiantes?</i>	<i>¿Qué dificultades se observaron durante el aprendizaje y la enseñanza?</i>
<ul style="list-style-type: none"><li>•</li><li>•</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li><li>•</li></ul>



## ACTIVIDAD EXPERIMENTAL N° 08

Título de la actividad	“Expresando la ecuación de la elipse II”
N° y título de la EDA	EDA 2: “Construimos esquemas que aprovechen las propiedades de las cónicas”

### Situación significativa

Los estudiantes majeños de quinto de secundaria, en el contexto en el que vive, consciente de la situación geográfica de majes, por el sol que posee casi todo el año, este puede ser aprovechado de manera eficiente, el docente propone conocer las propiedades de las secciones cónicas y realizar esquemas, proponer soluciones o mejoras a ciertos problemas de la localidad, en esta actividad de aprendizaje ellos se familiarizarán con las propiedades de la elipse, las expresarán, para poder hacer un uso eficiente en su localidad. ¿Cómo expreso de forma matemática una gráfica de elipse?

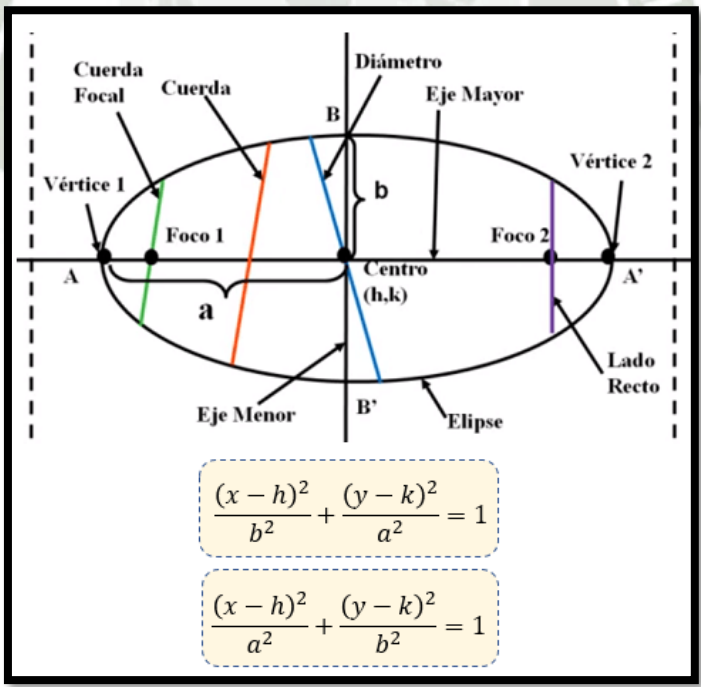
**Propósitos de aprendizaje: (Expresa mediante ecuaciones distintos gráficos)**

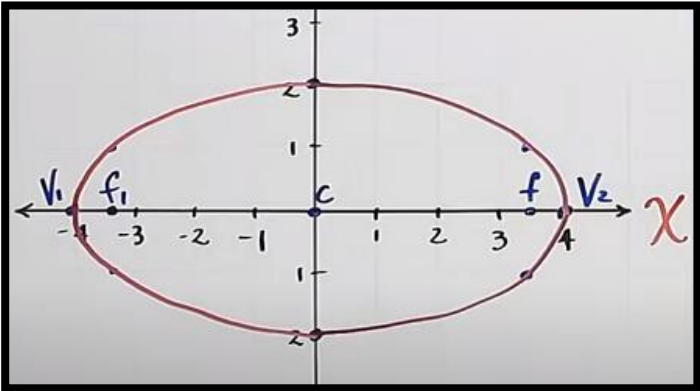
Competencia	Capacidades	Criterios de evaluación (desempeños precisados)	Evidencias de aprendizaje	Instrumento
Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas	• Expresa el significado de las propiedades de las gráficas elípticas, usando lenguaje matemático <b>y/o usando el software GeoGebra y una ficha de trabajo.</b>	Se evaluará mediante una práctica	Registro auxiliar Lista de cotejo
<b>Competencias transversales</b>	<b>Capacidades</b>	<b>Desempeños</b>	<b>Evidencias de aprendizaje</b>	<b>Instrumento</b>

Se desenvuelve en entornos virtuales generados por las TIC	Gestiona información del entorno virtual.	Clasifica información <b>sobre elipses</b> en diversas fuentes y entornos teniendo en cuenta la pertinencia y exactitud del contenido reconociendo los derechos de autor.	Investiga y opina sobre información en internet	Lista de cotejo
Gestiona su aprendizaje de manera autónoma	Define metas de aprendizaje.	Determina metas de aprendizaje viables asociadas a sus conocimientos, estilos de aprendizaje, habilidades y actitudes para el logro de la tarea, formulándose preguntas de manera reflexiva <b>sobre propiedades de la elipse.</b>	Desarrolla preguntas de metacognición para evaluar progreso de su aprendizaje	
<b>Enfoques transversales</b>	<b>Valores</b>	<b>Acciones observables</b>		
<b>Enfoque búsqueda de la excelencia</b>	Superación	Disposición para adaptarse a los cambios, modificando si fuera necesario la propia conducta para alcanzar determinados objetivos cuando surgen dificultades, información no conocida o situaciones nuevas.		

**Momentos de la actividad:**

<b>Momentos</b>	<b>Estrategias</b>	<b>Tiempo</b>
<b>Inicio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El docente da la bienvenida a los estudiantes y luego hace recordar la situación significativa de la experiencia de aprendizaje.</li> </ul>	15'

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luego de esto comparte el propósito de la sesión la cual es: <b>“Expresa mediante ecuaciones distintos gráficos”,</b> y usarlas en beneficio de la localidad, realizando el siguiente producto en esta unidad: <b>“Esquemas o dibujos que brinden soluciones a determinados problemas o mejoren una situación determinada”.</b></li> <li>• El docente, hace recordar la lista de situaciones problemáticas o de mejora que propusieron en la primera actividad de esta unidad, el cual consolidaremos soluciones usando las propiedades de la elipse al cierre de esta actividad.</li> </ul>	
<p><b>Desarrollo</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente reparte una ficha de trabajo a cada estudiante y pide prendan sus tablets y arrancar el software GeoGebra.</li> <li>• Con ayuda del proyector multimedia, se proyecta en la pizarra una elipse con sus elementos y una leyenda, con el objetivo de recordar los elementos y propiedades de la elipse.</li> </ul> <div data-bbox="438 1052 1141 1736" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;">  <p style="text-align: center;"><i>Nota: Elaboración propia.</i></p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Luego se les pide expresar en forma de ecuación el siguiente gráfico, el docente los guía en todo momento.</li> </ul>	<p>55'</p>

	 <p><i>Nota: Elaboración propia.</i></p> <p>Luego el docente pide que en parejas realicen la actividad, la cual consiste en expresar cada una de las gráficas de elipse, un estudiante expresará, realizando una ecuación de la misma, mientras que el otro integrante lo hará usando el software Geogebra, luego de realizar la mitad de estos, realizaran un cambio de roles, para que de esta manera ambos puedan usar el software.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Al finalizar los ejercicios, cada grupo comunicará sus aciertos y errores.</li> <li>• Luego el docente absuelve dudas y refuerza lo aprendido.</li> </ul>	
<p><b>Cierre</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente pide terminar los ejercicios en casa, para reforzar lo aprendido.</li> <li>• También pide compartir algunos esquemas a posibles soluciones o mejoras en los cuales se utilice la elipse.</li> </ul>	<p>15'</p>

**Materiales y recursos a utilizar:**

Estudiante: Tablets y fichas de trabajo

Docente: Laptop con acceso a internet y proyector multimedia.

**Reflexiones sobre el aprendizaje:**

¿Qué lograron los estudiantes?	¿Qué dificultades se observaron durante el aprendizaje y la enseñanza?
<ul style="list-style-type: none"><li>•</li><li>•</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li><li>•</li></ul>



### ACTIVIDAD EXPERIMENTAL N° 09

Título de la actividad	“Interpretando la ecuación de la hipérbola I”
Nº y título de la EDA	EDA 2: “construimos esquemas que aprovechen las propiedades de las cónicas”

#### Situación significativa

Los estudiantes majeños de quinto de secundaria, en el contexto en el que vive, consciente de la situación geográfica de majes, por el sol que posee casi todo el año, este puede ser aprovechado de manera eficiente, el docente propone conocer las propiedades de las secciones cónicas y realizar esquemas, proponer soluciones o mejoras a ciertos problemas de la localidad, en esta actividad de aprendizaje ellos se familiarizarán con las propiedades de la hipérbola, las interpretarán, para poder hacer un uso eficiente en su localidad. ¿Cómo interpreto de forma gráfica una ecuación de hipérbola?

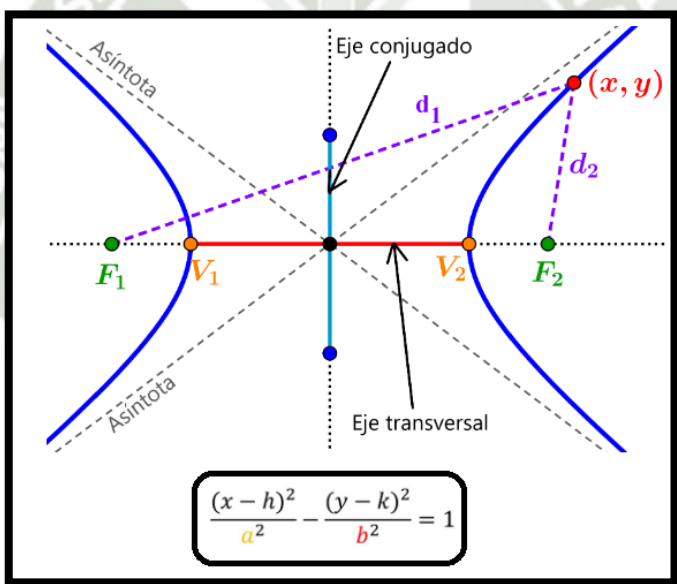
#### Propósitos de aprendizaje: (Interpretar ecuaciones mediante gráficos)

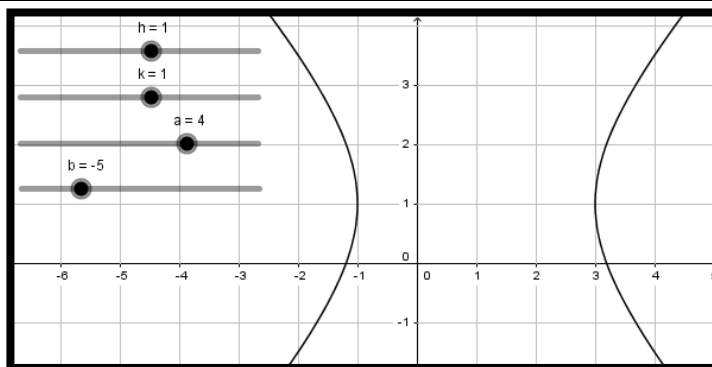
<i>Competencia</i>	<i>Capacidades</i>	<i>Criterios de evaluación (desempeños precisados)</i>	<i>Evidencias de aprendizaje</i>	<i>Instrumento</i>
Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interpreta enunciados verbales, que describen las propiedades, mediante gráficos hiperbólicos; expresa su entendimiento usando lenguaje geométrico, dibujos o construcciones con regla y compas <b>y/o usando el software GeoGebra y una ficha de trabajo.</b></li> </ul>	Se evaluará mediante una práctica	Registro auxiliar  Lista de cotejo
<i>Competencias transversales</i>	<i>Capacidades</i>	<i>Desempeños</i>	<i>Evidencias de aprendizaje</i>	<i>Instrumento</i>

Se desenvuelve en entornos virtuales generados por las TIC	Gestiona información del entorno virtual.	Clasifica información <b>sobre hipérbolas</b> en diversas fuentes y entornos teniendo en cuenta la pertinencia y exactitud del contenido reconociendo los derechos de autor.	Investiga y opina sobre información en internet	Lista de cotejo
Gestiona su aprendizaje de manera autónoma	Define metas de aprendizaje.	Determina metas de aprendizaje viables asociadas a sus conocimientos, estilos de aprendizaje, habilidades y actitudes para el logro de la tarea, formulándose preguntas de manera reflexiva <b>sobre propiedades de la hipérbola.</b>	Desarrolla preguntas de metacognición para evaluar progreso de su aprendizaje	
<b>enfoques transversales</b>	<b>Valores</b>	<b>Acciones observables</b>		
<b>enfoque búsqueda de la excelencia</b>	Superación	Disposición para adaptarse a los cambios, modificando si fuera necesario la propia conducta para alcanzar determinados objetivos cuando surgen dificultades, información no conocida o situaciones nuevas.		

**Momentos de la actividad:**

<b>Momentos</b>	<b>Estrategias</b>	<b>Tiempo</b>
<b>Inicio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El docente da la bienvenida a los estudiantes y luego hace recordar la situación significativa de la experiencia de aprendizaje.</li> <li>Luego de esto comparte el propósito de la sesión la cual es: <b>“Interpretar ecuaciones mediante gráficos”</b>, y usarlas en beneficio de la localidad, realizando el siguiente producto en esta unidad: <b>“Esquemas o dibujos que brinden soluciones</b></li> </ul>	15'

	<p><b>a determinados problemas o mejoren una situación determinada”.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente, hace recordar la lista de situaciones problemáticas o de mejora que propusieron en la primera actividad de esta unidad, el cual propondremos soluciones usando las propiedades de la hipérbola al cierre de esta actividad.</li> </ul>	
<p><b>Desarrollo</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente reparte una ficha de trabajo a cada estudiante y pide prendan sus tablets y arrancar el software GeoGebra.</li> <li>• Con ayuda del proyector multimedia, se proyecta en la pizarra una hipérbola con sus elementos y una leyenda, luego realiza una explicación sobre ellos, para que los estudiantes definan al final la <b>hipérbola</b>.</li> </ul> <div data-bbox="422 896 1101 1478" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: fit-content;">  <p style="text-align: center;"> <math display="block">\frac{(x - h)^2}{a^2} - \frac{(y - k)^2}{b^2} = 1</math> </p> </div> <p><i>Nota: Elaboración propia.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente presenta una hipérbola en GeoGebra, usando los deslizadores, para que los estudiantes puedan observar el comportamiento de la hipérbola al variar las constantes de la ecuación.</li> </ul>	<p>55'</p>



*Nota: Elaboración propia.*

- Se les pide interpretar graficamente la siguiente ecuación, utilizando regla, compas y/o GeoGebra, el docente guía en todo momento.

$$\frac{(y-5)^2}{16} - \frac{(x+2)^2}{4} = 1$$

- Luego el docente pide que en parejas realicen la actividad, la cual consiste en interpretar cada una de las ecuaciones de hipérbola, un estudiante interpretará, realizando un esbozo del mismo, mientras que el otro integrante lo hará usando el software Geogebra, luego de realizar la mitad de estos ejercicios, realizaran un cambio de roles, para que de esta manera ambos puedan usar el software.
- Al finalizar los ejercicios, cada grupo comunicará sus aciertos y errores.
- Luego el docente absuelve dudas y refuerza lo aprendido.

<p><b>Cierre</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente pide terminar los ejercicios en casa, para reforzar lo aprendido.</li> <li>• También pide compartir algunos esquemas a posibles soluciones o mejoras en los cuales se utilice la hipérbola.</li> </ul>	<p>15'</p>
----------------------	--	------------

**Materiales y recursos a utilizar:**

Estudiante: Tablets y fichas de trabajo

Docente: Laptop con acceso a internet y proyector multimedia.

**Reflexiones sobre el aprendizaje:**

<i>¿Qué lograron los estudiantes?</i>	<i>¿Qué dificultades se observaron durante el aprendizaje y la enseñanza?</i>
<ul style="list-style-type: none"><li>•</li><li>•</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li><li>•</li></ul>



### ACTIVIDAD EXPERIMENTAL N° 10

Título de la actividad	“Expresando la ecuación de la hipérbola II”
Nº y título de la EDA	EDA 2: “Construimos esquemas que aprovechen las propiedades de las cónicas”

#### Situación significativa

Los estudiantes majeños de quinto de secundaria, en el contexto en el que vive, consciente de la situación geográfica de majes, por el sol que posee casi todo el año, este puede ser aprovechado de manera eficiente, el docente propone conocer las propiedades de las secciones cónicas y realizar esquemas, proponer soluciones o mejoras a ciertos problemas de la localidad, en esta actividad de aprendizaje ellos se familiarizarán con las propiedades de la hipérbola, las expresarán, para poder hacer un uso eficiente en su localidad. ¿Cómo expreso de forma matemática una gráfica de hipérbola?

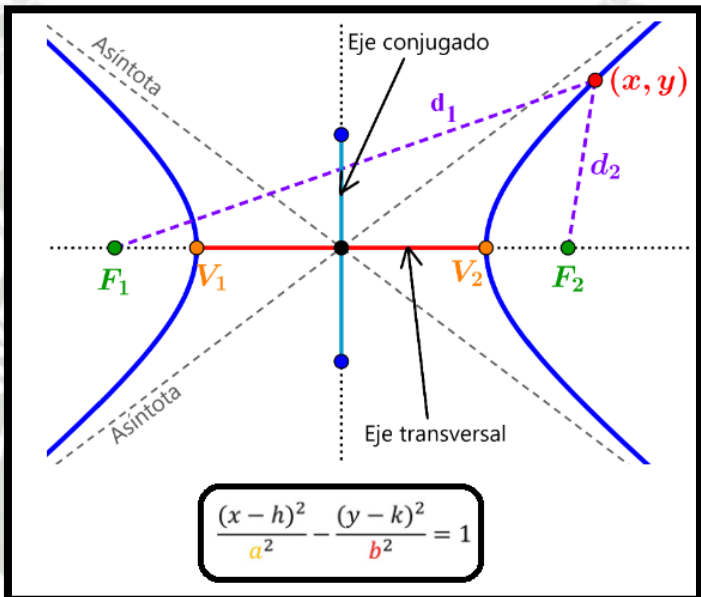
**Propósitos de aprendizaje: (Expresa mediante ecuaciones distintos gráficos)**

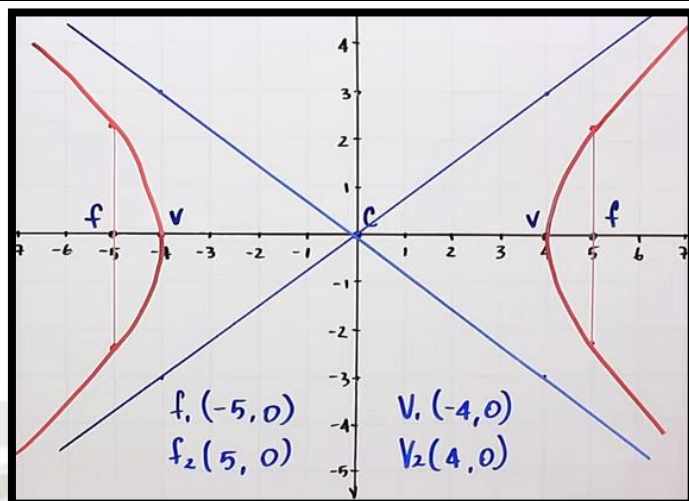
<i>competencia</i>	<i>Capacidades</i>	<i>Criterios de evaluación (desempeños precisados)</i>	<i>Evidencias de aprendizaje</i>	<i>Instrumento</i>
Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas	• Expresa el significado de las propiedades de las gráficas hiperbólicas, usando lenguaje matemático <b>y/o usando el software GeoGebra y una ficha de trabajo.</b>	Se evaluará mediante una práctica	Registro auxiliar Lista de cotejo
<i>Competencias transversales</i>	<i>Capacidades</i>	<i>Desempeños</i>	<i>Evidencias de aprendizaje</i>	<i>Instrumento</i>
Se desenvuelve	Gestiona información	Clasifica información <b>sobre hipérbolas</b> en diversas fuentes	Investiga y opina sobre	Lista de cotejo

e en entornos virtuales generados por las TIC	del entorno virtual.	y entornos teniendo en cuenta la pertinencia y exactitud del contenido reconociendo los derechos de autor.	información en internet	
Gestiona su aprendizaje de manera autónoma	Define metas de aprendizaje.	Determina metas de aprendizaje viables asociadas a sus conocimientos, estilos de aprendizaje, habilidades y actitudes para el logro de la tarea, formulándose preguntas de manera reflexiva <b>sobre propiedades de la hipérbola.</b>	Desarrolla preguntas de metacognición para evaluar progreso de su aprendizaje	
<b>enfoques transversales</b>	<b>Valores</b>	<b>Acciones observables</b>		
<b>enfoque búsqueda de la excelencia</b>	Superación	Disposición para adaptarse a los cambios, modificando si fuera necesario la propia conducta para alcanzar determinados objetivos cuando surgen dificultades, información no conocida o situaciones nuevas.		

**Momentos de la actividad:**

<b>Momentos</b>	<b>Estrategias</b>	<b>Tiempo</b>
<b>Inicio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El docente da la bienvenida a los estudiantes y luego hace recordar la situación significativa de la experiencia de aprendizaje.</li> <li>Luego de esto comparte el propósito de la sesión la cual es: <b>“Expresa mediante ecuaciones distintos gráficos”,</b> y usarlas en beneficio de la localidad, realizando el siguiente producto en esta unidad: <b>“Esquemas o dibujos que brinden soluciones a determinados problemas o mejoren una situación determinada”.</b></li> <li>El docente, hace recordar la lista de situaciones problemáticas o de mejora que propusieron en la primera</li> </ul>	15'

	<p>actividad de esta unidad, el cual consolidaremos soluciones usando las propiedades de la hipérbola al cierre de esta actividad.</p>	
<p>Desarrollo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente reparte una ficha de trabajo a cada estudiante y pide prendan sus tablets y arrancar el software GeoGebra.</li> <li>• Con ayuda del proyector multimedia, se proyecta en la pizarra una hipérbola con sus elementos y una leyenda, con el objetivo de recordar los elementos y propiedades de la hipérbola.</li> </ul> <div data-bbox="438 649 1141 1243" style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;">  <p style="text-align: center;"><i>Nota: Elaboración propia.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Luego se les pide expresar en forma de ecuación el siguiente gráfico, el docente los guía en todo momento.</li> </ul> </div>	<p>55'</p>



*Nota: Elaboración propia.*

- Luego el docente pide que en parejas realicen la actividad, la cual consiste en expresar cada una de las gráficas de hipérbola, un estudiante expresará, realizando una ecuación de la misma, mientras que el otro integrante lo hará usando el software Geogebra, luego de realizar la mitad de estos, realizaran un cambio de roles, para que de esta manera ambos puedan usar el software.
- Al finalizar los ejercicios, cada grupo comunicará sus aciertos y errores.
- Luego el docente absuelve dudas y refuerza lo aprendido.

<p><b>Cierre</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente pide terminar los ejercicios en casa, para reforzar lo aprendido.</li> <li>• También pide compartir algunos esquemas a posibles soluciones o mejoras en los cuales se utilice la hipérbola.</li> </ul>	<p>15'</p>
----------------------	--	------------

**Materiales y recursos a utilizar:**

Estudiante: Tablets y fichas de trabajo

Docente: Laptop con acceso a internet y proyector multimedia.

**Reflexiones sobre el aprendizaje:**

<i>¿Qué lograron los estudiantes?</i>	<i>¿Qué dificultades se observaron durante el aprendizaje y la enseñanza?</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> </ul> (completar).	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> </ul> (Completar).

**9. Evaluación del aprendizaje.**

La evaluación del programa se realizará con el instrumento Ficha del cuestionario de desarrollo de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.

Este instrumento permitirá conocer las ventajas y los límites del programa en vistas de que los estudiantes logren desarrollar la capacidad matemática en estudio.

### Anexo 3: Cuestionario de aprendizaje de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.

#### a. Evaluación pretest

##### Introducción

Estimado estudiante, en seguida te presento 24 preguntas acerca de las ecuaciones de parábolas, circunferencias, elipses e hipérbolas. Esta no es una evaluación con nota, por eso responde con tranquilidad según lo que te parezca mejor. Gracias por tu apoyo.

Nombres y apellidos: .....

##### Procedimiento

Grafica en el software geogebra una por una las ecuaciones que se presenta en las 24 preguntas, infiere la respuesta y marca la alternativa correcta.

##### Preguntas

1. La ecuación de la parábola es  $y = x^2$  ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?
  - a) El vértice de la parábola es  $(0;0)$
  - b) La directriz de la parábola es  $y = \frac{1}{4}$
  - c) El foco de la parábola es  $(-\frac{1}{4}; 0)$
  - d) La ecuación del eje de simetría de la parábola es  $x = 1$
  - e) El máximo valor de la función cuadrática es 1
2. La ecuación de la parábola es  $y = -2(x - 2)^2 + 2$  ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?
  - a) El vértice de la parábola es  $(2;2)$
  - b) La directriz de la parábola es  $y = -2$
  - c) El foco de la parábola es  $(2; -9)$
  - d) La ecuación del eje de simetría de la parábola es  $x = 1$
  - e) El mínimo valor de la función cuadrática es  $-8$

3. La ecuación de la parábola es  $y = \frac{(x-3)^2}{2} - \frac{17}{2}$  ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?
- El vértice de la parábola es  $(3; -\frac{7}{2})$
  - La directriz de la parábola es  $y = -9$
  - El foco de la parábola es  $(3; -\frac{9}{2})$
  - La ecuación del eje de simetría de la parábola es  $x = -\frac{3}{2}$
  - El máximo valor de la función cuadrática es  $-4$
4. La ecuación de la circunferencia es  $(x - 1)^2 + (y + 2)^2 = 9$ . ¿Cuál de las siguientes opciones describe la circunferencia?
- Centro en  $(1; -2)$  y radio 9 unidades
  - Centro en  $(-1; 2)$  y radio 3 unidades
  - Centro en  $(1; -2)$  y radio 3 unidades
  - Centro en  $(-1; -2)$  y radio 9 unidades
  - Centro en  $(0; 0)$  y radio 3 unidades
5. La ecuación de la circunferencia es  $(x + 4)^2 + (y - 1)^2 = 25$ . ¿Cuál de las siguientes opciones describe la circunferencia?
- Centro en  $(-4; 1)$  y radio 25 unidades
  - Centro en  $(-4; -1)$  y radio 5 unidades
  - Centro en  $(4; 1)$  y radio 5 unidades
  - Centro en  $(4; -1)$  y radio 25 unidades
  - Centro en  $(-4; 1)$  y radio 5 unidades
6. La ecuación de la circunferencia es  $(x - 3)^2 + (y + 5)^2 = 16$ . ¿Cuál de las siguientes opciones describe la circunferencia?
- Centro en  $(3; -5)$  y radio 16 unidades
  - Centro en  $(3; -5)$  y radio 4 unidades
  - Centro en  $(3; 5)$  y radio 4 unidades
  - Centro en  $(-3; -5)$  y radio 16 unidades
  - Centro en  $(0; 0)$  y radio 4 unidades
7. La ecuación de la elipse es  $\frac{(x-1)^2}{16} + \frac{(y+2)^2}{9} = 1$ . ¿Cuál de las siguientes opciones describe la elipse?
- Centro en  $(1; -2)$ , semieje mayor de 4 unidades en dirección "x" y semieje menor de 3 unidades en dirección "y"

- b) Centro en (1;2), semieje mayor de 16 unidades en dirección “y” y semieje menor de 9 unidades en dirección “x”
- c) Centro en (-1;2), semieje mayor de 16 unidades en dirección “x” y semieje menor de 9 unidades en dirección “y”
- d) Centro en (-1;-2), semieje mayor de 4 unidades en dirección “y” y semieje menor de 3 unidades en dirección “x”
- e) Ninguna de las anteriores

8. La ecuación de la elipse es

$$\frac{(x+3)^2}{36} + \frac{(y-4)^2}{16} = 1. \text{ ¿Cuál de las siguientes opciones describe la elipse?}$$

- a) Centro en (-4;3), semieje mayor de 6 unidades en dirección “x” y semieje menor de 4 unidades en dirección “y”
- b) Centro en (-3;4), semieje mayor de 6 unidades en dirección “x” y semieje menor de 4 unidades en dirección “y”
- c) Centro en (3;4), semieje mayor de 6 unidades en dirección “y” y semieje menor de 4 unidades en dirección “x”
- d) Centro en (3; -4), semieje mayor de 6 unidades en dirección “x” y semieje menor de 4 unidades en dirección “y”
- e) Centro en (4;3), semieje mayor de 4 unidades en dirección “x” y semieje menor de 6 unidades en dirección “y”

9. La ecuación de la elipse es

$$\frac{(x-2)^2}{25} + \frac{(y-1)^2}{9} = 1. \text{ ¿Cuál de las siguientes opciones describe la elipse?}$$

- a) Centro en (2;1), semieje mayor de 5 unidades en dirección “y” y semieje menor de 3 unidades en dirección “x”
- b) Centro en (-2;1), semieje mayor de 5 unidades en dirección “x” y semieje menor de 3 unidades en dirección “y”
- c) Centro en (2;1), semieje mayor de 5 unidades en dirección “x” y semieje menor de 3 unidades en dirección “y”
- d) Centro en (-2;1), semieje mayor de 3 unidades en dirección “x” y semieje menor de 5 unidades en dirección “y”
- e) Centro en (1;-2), semieje mayor de 3 unidades en dirección “y” y semieje menor de 5 unidades en dirección “x”

10. La ecuación de la hipérbola es  $\frac{(x-1)^2}{16} - \frac{(y+3)^2}{9} = 1$ . ¿Cuál de las siguientes opciones describe la hipérbola?

- a) Centro en (1;-3), eje transverso de 8 unidades en dirección “x” y eje conjugado de 6 unidades en dirección “y”
- b) Centro en (1;-3), eje transverso de 9 unidades en dirección “y” y eje conjugado de 8 unidades en dirección “x”
- c) Centro en (-1;3), eje transverso de 4 unidades en dirección “y” y eje conjugado de 3 unidades en dirección “x”
- d) Centro en (-1;3), eje transverso de 9 unidades en dirección “x” y eje conjugado de 4 unidades en dirección “y”
- e) Centro en (3;-1), eje transverso de 6 unidades en dirección “x” y eje conjugado de 8 unidades en dirección “y”
11. La ecuación de la hipérbola es  $\frac{(x+4)^2}{25} - \frac{(y-2)^2}{16} = 1$ . ¿Cuál de las siguientes opciones describe la hipérbola?
- a) Centro en (-4;2), eje transverso de 10 unidades en dirección “x” y eje conjugado de 8 unidades en dirección “y”
- b) Centro en (-4;2), eje transverso de 8 unidades en dirección “y” y eje conjugado de 10 unidades en dirección “x”
- c) Centro en (4;-2), eje transverso de 10 unidades en dirección “y” y eje conjugado de 8 unidades en dirección “x”
- d) Centro en (4;-2), eje transverso de 8 unidades en dirección “x” y eje conjugado de 10 unidades en dirección “y”
- e) Centro en (-2;4), eje transverso de 10 unidades en dirección “y” y eje conjugado de 6 unidades en dirección “x”
12. La ecuación de la hipérbola es  $\frac{(x+2)^2}{9} - \frac{(y-1)^2}{4} = 1$ . ¿Cuál de las siguientes opciones describe la hipérbola?
- a) Centro en (-2;1), eje transverso de 6 unidades en dirección “x” y eje conjugado de 4 unidades en dirección “y”
- b) Centro en (-2;1), eje transverso de 4 unidades en dirección “y” y eje conjugado de 6 unidades en dirección “x”
- c) Centro en (2;-1), eje transverso de 6 unidades en dirección “y” y eje conjugado de 4 unidades en dirección “x”
- d) Centro en (2;-1), eje transverso de 4 unidades en dirección “x” y eje conjugado de 6 unidades en dirección “y”
- e) Centro en (-1;2), eje transverso de 4 unidades en dirección “y” y eje conjugado de 6 unidades en dirección “x”

13. ¿Cuál es la ecuación de la parábola que tiene su foco en el punto (2;1) y directriz  $y=-3$
- $(x - 2)^2 = (y - 1)$
  - $(x + 2)^2 = 6(y + 1)$
  - $(x - 2)^2 = 8(y + 1)$
  - $(x + 2)^2 = 4(y + 1)$
  - $(x - 2)^2 = 2(y - 1)$
14. ¿Cuál es la ecuación de la parábola que tiene su foco en el punto (-1;2) y directriz  $y=-4$
- $(x - 2)^2 = (y - 1)$
  - $(x + 1)^2 = 4(y - 1)$
  - $(x - 2)^2 = 8(y + 1)$
  - $(x + 1)^2 = 12(y + 1)$
  - $(x - 2)^2 = 16(y - 1)$
15. ¿Cuál es la ecuación de la parábola que tiene su foco en el punto (3;-9) y directriz  $y=-1$
- $(x + 4)^2 = 20(y - 4)$
  - $(x - 3)^2 = -16(y + 5)$
  - $(x + 2)^2 = 8(y - 6)$
  - $(x - 1)^2 = -4(y + 7)$
  - $(x + 1)^2 = (y - 8)$
16. ¿Cuál es la ecuación de la circunferencia que tiene su centro en el punto (-1;2) y un radio de 3?
- $(x + 1)^2 + (y - 2)^2 = 9$
  - $(x - 1)^2 + (y + 2)^2 = 9$
  - $(x + 2)^2 + (y - 1)^2 = 9$
  - $(x - 2)^2 + (y + 1)^2 = 9$
  - Ninguna de las anteriores*
17. ¿Cuál es la ecuación de la circunferencia que tiene su centro en el punto (5;-1) y un radio de  $\sqrt{2}$ ?
- $(x + 5)^2 + (y + 1)^2 = 2$
  - $(x - 5)^2 + (y + 1)^2 = 2$
  - $(x + 1)^2 + (y - 5)^2 = 2$
  - $(x + 1)^2 + (y + 5)^2 = 2$
  - $(x - 1)^2 + (y - 5)^2 = 2$

18. ¿Cuál es la ecuación de la circunferencia que tiene su centro en el punto  $(-3;4)$  y un radio de 5?
- $(x + 3)^2 + (y - 4)^2 = 25$
  - $(x - 3)^2 + (y + 4)^2 = 25$
  - $(x + 4)^2 + (y - 3)^2 = 25$
  - $(x - 4)^2 + (y + 3)^2 = 25$
  - $(x - 2)^2 + (y + 7)^2 = 25$
19. ¿Cuál es la ecuación de la elipse cuyos focos son:  $F_1(-4; -3)$  y  $F_2(2; -3)$  y uno de sus vértices es  $(4;-3)$ ?
- $\frac{(x+1)^2}{25} + \frac{(y+3)^2}{16} = 1$
  - $\frac{(x+3)^2}{9} + \frac{(y-4)^2}{16} = 1$
  - $\frac{(x+3)^2}{64} + \frac{(y-4)^2}{36} = 1$
  - $\frac{(x+3)^2}{36} + \frac{(y-4)^2}{64} = 1$
  - $\frac{(x+3)^2}{25} + \frac{(y-4)^2}{16} = 1$
20. ¿Cuál es la ecuación de la elipse cuyos focos son:  $F_1(-7; 2)$  y  $F_2(-1; 2)$  y uno de sus vértices es  $(1;2)$ ?
- $\frac{(x-5)^2}{144} + \frac{(y+2)^2}{16} = 1$
  - $\frac{(x-5)^2}{16} + \frac{(y+2)^2}{144} = 1$
  - $\frac{(x+4)^2}{25} + \frac{(y-2)^2}{16} = 1$
  - $\frac{(x+4)^2}{4} + \frac{(y+2)^2}{36} = 1$
  - $\frac{(x-5)^2}{25} + \frac{(y+2)^2}{9} = 1$
21. ¿Cuál es la ecuación de la elipse cuyos focos son:  $F_1(-3; 0)$  y  $F_2(0; 0)$  y uno de sus vértices es  $(1;0)$ ?
- $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{4} = 1$
  - $\frac{(x+3)^2}{25} + \frac{y^2}{4} = 1$
  - $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{64} = 1$
  - $\frac{(x+9)^2}{64} + \frac{y^2}{2} = 1$
  - $\frac{(x+1,5)^2}{6,25} + \frac{y^2}{4} = 1$

22. ¿Cuál es la ecuación de la hipérbola cuyos focos son:  $F_1(-7; 5)$  y  $F_2(3; 5)$  y uno de sus vértices es  $(-6; 5)$ ?

a)  $\frac{(x+2)^2}{9} - \frac{(y-4)^2}{16} = 1$

b)  $\frac{(x-2)^2}{16} - \frac{(y-4)^2}{9} = 1$

c)  $\frac{(x-2)^2}{9} - \frac{(y+4)^2}{16} = 1$

d)  $\frac{(x+2)^2}{16} - \frac{(y-5)^2}{9} = 1$

e)  $\frac{(x+2)^2}{16} - \frac{(y+9)^2}{25} = 1$

23. ¿Cuál es la ecuación de la hipérbola cuyos focos son:  $F_1(-2; 1)$  y  $F_2(8; 1)$  y uno de sus vértices es  $(-1; 1)$ ?

a)  $\frac{(x-3)^2}{16} - \frac{(y-1)^2}{9} = 1$

b)  $\frac{(x-5)^2}{24} - \frac{(y+2)^2}{49} = 1$

c)  $\frac{(x-3)^2}{16} - \frac{(y+2)^2}{9} = 1$

d)  $\frac{(x-5)^2}{9} - \frac{(y+2)^2}{16} = 1$

e)  $\frac{(x-3)^2}{25} - \frac{(y-1)^2}{16} = 1$

24. ¿Cuál es la ecuación de la hipérbola cuyos focos son:  $F_1(-7; 1)$  y  $F_2(13; 1)$  y uno de sus vértices es  $(-5; 1)$ ?

a)  $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$

b)  $\frac{(x-3)^2}{64} - \frac{(y-1)^2}{36} = 1$

c)  $\frac{(x+3)^2}{25} - \frac{(y+1)^2}{16} = 1$

d)  $\frac{(x+3)^2}{36} - \frac{(y+1)^2}{64} = 1$

e)  $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{25} = 1$

## b. Evaluación postest

### Introducción

Estimado estudiante, una vez más, te presento ejercicios de ecuaciones de parábolas, circunferencias, elipses e hipérbolas. Esta no es una evaluación con nota, por eso responde con tranquilidad según consideres la mejor alternativa. Gracias por tu apoyo.

Nombres y apellidos: .....

### Procedimiento

Grafica en el software geogebra una por una las ecuaciones que se presenta en las 24 preguntas, infiere la respuesta y marca la alternativa correcta.

### Preguntas

1. La ecuación de la parábola es

$$(y + 1)^2 = \frac{1}{2}(x + 3) \text{ ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?}$$

- f) El vértice de la parábola es  $(-1; -1)$
- g) La directriz de la parábola es  $x = \frac{1}{2}$
- h) El foco de la parábola es  $(\frac{3}{2}; -1)$
- i) La ecuación del eje de simetría de la parábola es  $y = -1$
- j) El mínimo valor de la función cuadrática es  $\frac{1}{2}$

2. La ecuación de la parábola es

$$(x - 1)^2 = -\frac{1}{3}(y - 1) \text{ ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?}$$

- f) El vértice de la parábola es  $(1; 1)$
- g) La directriz de la parábola es  $y = -3$
- h) El foco de la parábola es  $(-1; -3)$
- i) La ecuación del eje de simetría de la parábola es  $x = \frac{1}{2}$
- j) El máximo valor de la función cuadrática es 2

3. La ecuación de la parábola es

$(x - 1)^2 = 4(y + 1)$  ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?

- f) El vértice de la parábola es  $(-1; 1)$
- g) La directriz de la parábola es  $x = 2$
- h) El foco de la parábola es  $(1; 0)$
- i) La ecuación del eje de simetría de la parábola es  $x = -1$
- j) El mínimo valor de la función cuadrática es  $-2$

4. La ecuación de la circunferencia es  $(x + 2)^2 + (y - 3)^2 = 36$ . ¿Cuál de las siguientes opciones describe la circunferencia?

- f) Centro en  $(-2;3)$  y radio 36 unidades
- g) Centro en  $(-2;-3)$  y radio 6 unidades
- h) Centro en  $(2;3)$  y radio 6 unidades
- i) Centro en  $(2;-3)$  y radio 36 unidades
- j) Centro en  $(-2;3)$  y radio 6 unidades

5. La ecuación de la circunferencia es  $(x - 5)^2 + y^2 = 25$ . ¿Cuál de las siguientes opciones describe la circunferencia?

- a) Centro en  $(0;0)$  y radio 5 unidades
- b) Centro en  $(5;0)$  y radio 25 unidades
- c) Centro en  $(-5;0)$  y radio 25 unidades
- d) Centro en  $(5;0)$  y radio 5 unidades
- e) Centro en  $(-5;0)$  y radio 5 unidades

6. La ecuación de la circunferencia es  $x^2 + (y - 4)^2 = 9$ . ¿Cuál de las siguientes opciones describe la circunferencia?

- a) Centro en  $(0;4)$  y radio 3 unidades
- b) Centro en  $(0;-4)$  y radio 3 unidades
- c) Centro en  $(4;0)$  y radio 3 unidades
- d) Centro en  $(-4;0)$  y radio 3 unidades
- e) Centro en  $(0;4)$  y radio 9 unidades

7. La ecuación de la elipse es

$\frac{(x-2)^2}{25} + \frac{(y+1)^2}{16} = 1$ . ¿Cuál de las siguientes opciones describe la elipse?

- a) Centro en  $(2;-1)$ , semieje mayor de 5 unidades en dirección "x" y semieje menor de 4 unidades en dirección "y"

- b) Centro en (-2;1), semieje mayor de 5 unidades en dirección “y” y semieje menor de 4 unidades en dirección “x”
- c) Centro en (2;-1), semieje mayor de 4 unidades en dirección “y” y semieje menor de 5 unidades en dirección “x”
- d) Centro en (-2;1), semieje mayor de 4 unidades en dirección “x” y semieje menor de 5 unidades en dirección “y”
- e) Centro en (1;-2), semieje mayor de 4 unidades en dirección “x” y semieje menor de 3 unidades en dirección “y”

8. La ecuación de la elipse es

$$\frac{(x+1)^2}{16} + \frac{(y-2)^2}{25} = 1. \text{ ¿Cuál de las siguientes opciones describe la elipse?}$$

- a) Centro en (-1;-2), semieje mayor de 4 unidades en dirección “y” y semieje menor de 5 unidades en dirección “x”
- b) Centro en (1;2), semieje mayor de 5 unidades en dirección “y” y semieje menor de 4 unidades en dirección “x”
- c) Centro en (1;2), semieje mayor de 5 unidades en dirección “x” y semieje menor de 4 unidades en dirección “y”
- d) Centro en (-1;2), semieje menor de 4 unidades en dirección “x” y semieje mayor de 5 unidades en dirección “y”
- e) Centro en (2;-1), semieje mayor de 4 unidades en dirección “x” y semieje menor de 5 unidades en dirección “y”

9. La ecuación de la elipse es

$$\frac{(x-3)^2}{16} + \frac{(y+2)^2}{9} = 1. \text{ ¿Cuál de las siguientes opciones describe la elipse?}$$

- a) Centro en (3;-2), semieje mayor de 4 unidades en dirección “x” y semieje menor de 3 unidades en dirección “y”
- b) Centro en (-3;2), semieje mayor de 4 unidades en dirección “x” y semieje menor de 3 unidades en dirección “y”
- c) Centro en (3;2), semieje mayor de 4 unidades en dirección “y” y semieje menor de 3 unidades en dirección “x”
- d) Centro en (-3;-2), semieje mayor de 3 unidades en dirección “y” y semieje menor de 4 unidades en dirección “x”
- e) Centro en (2;-3), semieje mayor de 3 unidades en dirección “x” y semieje menor de 4 unidades en dirección “y”

10. La ecuación de la hipérbola es

$$\frac{(x-5)^2}{36} - \frac{(y+2)^2}{25} = 1. \text{ ¿Cuál de las siguientes opciones describe la hipérbola?}$$

- a) Centro en (5;-2), eje transverso de 12 unidades en dirección “x” y eje conjugado de 10 unidades en dirección “y”

- b) Centro en (5;-2), eje transversal de 10 unidades en dirección "y" y eje conjugado de 12 unidades en dirección "x"
- c) Centro en (-5;2), eje transversal de 12 unidades en dirección "y" y eje conjugado de 10 unidades en dirección "x"
- d) Centro en (-5;2), eje transversal de 10 unidades en dirección "x" y eje conjugado de 12 unidades en dirección "y"
- e) Centro en (2;-5), eje transversal de 10 unidades en dirección "x" y eje conjugado de 6 unidades en dirección "y"

11. La ecuación de la hipérbola es

$$\frac{(x-2)^2}{16} - \frac{(y+3)^2}{9} = 1. \text{ ¿Cuál de las siguientes opciones describe la hipérbola?}$$

- a) Centro en (2;-3), eje transversal de 6 unidades en dirección "y" y eje conjugado de 8 unidades en dirección "x"
- b) Centro en (2;-3), eje transversal de 8 unidades en dirección "x" y eje conjugado de 6 unidades en dirección "y"
- c) Centro en (-2;3), eje transversal de 8 unidades en dirección "y" y eje conjugado de 6 unidades en dirección "x"
- d) Centro en (-2;3), eje transversal de 6 unidades en dirección "x" y eje conjugado de 8 unidades en dirección "y"
- e) Centro en (3;-2), eje transversal de 6 unidades en dirección "y" y eje conjugado de 8 unidades en dirección "x"

12. La ecuación de la hipérbola es

$$\frac{(x+3)^2}{9} - \frac{(y-4)^2}{25} = 1. \text{ ¿Cuál de las siguientes opciones describe la hipérbola?}$$

- a) Centro en (-3;4), eje transversal de 10 unidades en dirección "x" y eje conjugado de 6 unidades en dirección "y"
- b) Centro en (4;-4), eje transversal de 10 unidades en dirección "y" y eje conjugado de 6 unidades en dirección "x"
- c) Centro en (-3;4), eje transversal de 6 unidades en dirección "x" y eje conjugado de 10 unidades en dirección "y"
- d) Centro en (3;-4), eje transversal de 10 unidades en dirección "y" y eje conjugado de 6 unidades en dirección "x"
- e) Centro en (-4;3), eje transversal de 6 unidades en dirección "y" y eje conjugado de 10 unidades en dirección "x"

13. ¿Cuál es la ecuación de la parábola que tiene su foco en el punto

$(-1;-4)$  y ecuación de la directriz  $y=-6$ ?

- a)  $(x - 1)^2 = 4(y + 5)$
- b)  $(x + 1)^2 = 4(y - 5)$
- c)  $(x - 1)^2 = 5(y + 4)$
- d)  $(x + 1)^2 = 4(y + 5)$
- e)  $(x - 1)^2 = 4(y - 5)$

14. ¿Cuál es la ecuación de la parábola que tiene su foco en el punto

$(-1;2)$  y ecuación de la directriz  $x=3$ ?

- a)  $(y + 2)^2 = -8(x - 1)$
- b)  $(y + 2)^2 = 8(x + 1)$
- c)  $(y - 2)^2 = 8(x - 1)$
- d)  $(y + 2)^2 = -8(x + 1)$
- e)  $(y - 2)^2 = -8(x - 1)$

15. ¿Cuál es la ecuación de la parábola que tiene su foco en el punto

$(1;0)$  y ecuación de la directriz  $x=-5$ ?

- a)  $(y + 12)^2 = (x + 2)$
- b)  $y^2 = (x + 2)$
- c)  $y^2 = 12(x + 2)$
- d)  $(y + 12)^2 = 12x$
- e)  $y^2 = 2(x + 12)$

16. ¿Cuál es la ecuación de la circunferencia que tiene su centro en el punto  $(2;1)$  y un radio de 2?

- a)  $(x - 2)^2 + (y - 1)^2 = 4$
- b)  $(x + 2)^2 + (y + 1)^2 = 4$
- c)  $(x - 1)^2 + (y + 2)^2 = 4$
- d)  $(x + 1)^2 + (y - 2)^2 = 4$
- e)  $(x + 3)^2 + (y - 1)^2 = 4$

17. ¿Cuál es la ecuación de la circunferencia que tiene su centro en el punto  $(-2;-5)$  y un radio de 6?

- a)  $(x - 5)^2 + (y + 2)^2 = 36$
- b)  $(x - 2)^2 + (y - 5)^2 = 36$
- c)  $(x + 5)^2 + (y - 2)^2 = 6$
- d)  $(x + 2)^2 + (y + 5)^2 = 36$
- e)  $(x + 3)^2 + (y + 4)^2 = 36$

18. ¿Cuál es la ecuación de la circunferencia que tiene su centro en el punto (1;-4) y un radio de 3?

- a)  $(x - 1)^2 + (y + 4)^2 = 9$
- b)  $(x + 1)^2 + (y - 4)^2 = 3$
- c)  $(x + 4)^2 + (y + 1)^2 = 9$
- d)  $(x - 4)^2 + (y - 1)^2 = 3$
- e)  $(x + 2)^2 + (y + 6)^2 = 9$

19. ¿Cuál es la ecuación de la elipse cuyos focos son  $F_1(-2; 1)$  y  $F_2(-2; -7)$  y uno de sus vértices en  $V_1(-2; 2)$ ?

- a)  $\frac{(x+2)^2}{9} + \frac{(y+3)^2}{100} = 1$
- b)  $\frac{(x+2)^2}{100} + \frac{(y+3)^2}{9} = 1$
- c)  $\frac{(x+2)^2}{36} + \frac{(y+3)^2}{100} = 1$
- d)  $\frac{(x+2)^2}{100} + \frac{(y+3)^2}{36} = 1$
- e)  $\frac{(x+2)^2}{9} + \frac{(y+3)^2}{25} = 1$

20. ¿Cuál es la ecuación de la elipse cuyos focos son  $F_1(4; 0)$  y  $F_2(-8; 0)$  y uno de sus vértices en  $V_1(8; 0)$ ?

- a)  $\frac{x^2}{36} + \frac{y^2}{100} = 1$
- b)  $\frac{(x-1)^2}{64} + \frac{(y+1)^2}{36} = 1$
- c)  $\frac{(x+2)^2}{100} + \frac{y^2}{64} = 1$
- d)  $\frac{(x-1)^2}{64} + \frac{(y+1)^2}{25} = 1$
- e)  $\frac{x^2}{25} + \frac{(y+1)^2}{36} = 1$

21. ¿Cuál es la ecuación de la elipse cuyos focos son  $F_1(-4; 4)$  y  $F_2(-4; -2)$  y uno de sus vértices en  $V_1(-4; 6)$ ?

a)  $\frac{(x+4)^2}{16} + \frac{(y-1)^2}{25} = 1$

b)  $\frac{(x+4)^2}{25} + \frac{(y+1)^2}{16} = 1$

c)  $\frac{(x-4)^2}{16} + \frac{(y-1)^2}{9} = 1$

d)  $\frac{(x+4)^2}{9} + \frac{(y+1)^2}{25} = 1$

e)  $\frac{(x-4)^2}{16} + \frac{(y-1)^2}{25} = 1$

22. ¿Cuál es la ecuación de la hipérbola cuyos focos son  $F_1(10; 0)$  y  $F_2(-10; 0)$  y uno de sus vértices en  $V_1(8; 0)$ ?

a)  $\frac{y^2}{64} - \frac{x^2}{36} = 1$

b)  $\frac{x^2}{8} - \frac{y^2}{6} = 1$

c)  $\frac{x^2}{36} - \frac{y^2}{64} = 1$

d)  $\frac{x^2}{64} - \frac{y^2}{36} = 1$

e)  $\frac{y^2}{6} - \frac{x^2}{8} = 1$

23. ¿Cuál es la ecuación de la hipérbola cuyos focos son  $F_1(-8; 7)$  y  $F_2(-8; -3)$  y uno de sus vértices en  $V_1(-8; 6)$ ?

a)  $\frac{(x+8)^2}{16} - \frac{(y-2)^2}{9} = 1$

b)  $-\frac{(x+8)^2}{9} + \frac{(y-2)^2}{16} = 1$

c)  $\frac{(x-8)^2}{25} - \frac{(y+2)^2}{16} = 1$

d)  $-\frac{(x-8)^2}{9} + \frac{(y+2)^2}{25} = 1$

e)  $\frac{(x+2)^2}{9} - \frac{(y-8)^2}{16} = 1$

24. ¿Cuál es la ecuación de la hipérbola cuyos focos son  $F_1(1; 6)$  y  $F_2(1; -4)$  y uno de sus vértices en  $V_1(1; 4)$ ?

a)  $\frac{(y-1)^2}{16} - \frac{(x-1)^2}{9} = 1$

b)  $\frac{(y+1)^2}{16} - \frac{(x+1)^2}{9} = 1$

c)  $\frac{(y-1)^2}{9} - \frac{(x-1)^2}{16} = 1$

d)  $\frac{(x-3)^2}{9} - \frac{(y+2)^2}{16} = 1$

e)  $\frac{(x-3)^2}{25} - \frac{(y+2)^2}{16} = 1$



**Anexo 4: Validación de instrumento**

**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO**

**I. Datos generales:**

- 1.1. Apellidos y nombres del validador: **Dr. Fernando Huacac Garcia**
- 1.2. Especialidad del Validador: **Educación.**
- 1.3. Cargo e Institución donde labora: **Docente de la Universidad La Salle.**
- 1.4. Nombre del Instrumento motivo de la evaluación: **Ficha de evaluación de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.**
- 1.5. Autor del instrumento: **Lic. César Hernán Barra Carpio**

**II. Aspectos de validación e informe:**

Indicadores	Criterios	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy bueno 61-80%	Excelente 81-100%
Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado.				X	
Objetividad	Esta expresado de manera coherente y lógica.				X	
Pertinencia	Responde a las necesidades internas y externas de la investigación.					X
Actualidad	Esta adecuado para valorar aspectos y estrategias delas variables.					X
Organización	Comprende los aspectos en calidad y claridad.				X	
Suficiencia	Tiene coherencia entre indicadores y las dimensiones.					X
Intencionalidad	Estima las estrategias que responda al					X

	propósito de la investigación.					
<b>Consistencia</b>	Considera que los ítems utilizados en este instrumento son todos y cada uno propios del campo que se está investigando.					X
<b>Coherencia</b>	Considera la estructura del presente instrumento adecuado al tipo de usuario a quienes se dirige el instrumento.				X	
<b>Metodología</b>	Considera que los ítems miden lo que pretende medir.					X
<b>Suma de las valoraciones:</b>					4	6
<b>Promedio de valoraciones:</b>		EXCELENTE				

**III. Opinión de aplicación:**

¿Qué aspectos tendría que modificar, incrementar o suprimir en el instrumento de investigación?

NINGUNA.....

**IV. Valoración final:**

Aplicable (X). Aplicable con mejoras ( ). No aplicable ( ).

Arequipa, 26 de mayo del 2023.

Firma del validador:



NN. AA. Del validador:

fernando huacac garcia

DNI del validador:

07763420

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

V. Datos generales:

v.1. Apellidos y nombres del validador: **Dr. Julio César Huamaní Cahua**

v.2. Especialidad del Validador: **Educación.**

v.3. Cargo e Institución donde labora: **Docente de la Universidad San Pablo.**

v.4. Nombre del Instrumento motivo de la evaluación: **Ficha de evaluación de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.**

v.5. Autor del instrumento: **Lic. César Hernán Barra Carpio**

VI. Aspectos de validación e informe:

Indicadores	Criterios	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy bueno 61-80%	Excelente 81-100%
Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado.				X	
Objetividad	Esta expresado de manera coherente y lógica.				X	
Pertinencia	Responde a las necesidades internas y externas de la investigación.					X
Actualidad	Esta adecuado para valorar aspectos y estrategias delas variables.					X
Organización	Comprende los aspectos en calidad y claridad.				X	
Suficiencia	Tiene coherencia entre indicadores y las dimensiones.				X	
Intencionalidad	Estima las estrategias que responda al propósito de la				X	

	investigación.					
<b>Consistencia</b>	Considera que los ítems utilizados en este instrumento son todos y cada uno propios del campo que se está investigando.				X	
<b>Coherencia</b>	Considera la estructura del presente instrumento adecuado al tipo de usuario a quienes se dirige el instrumento.					X
<b>Metodología</b>	Considera que los ítems miden lo que pretende medir.				X	
<b>Suma de las valoraciones:</b>					7	3
<b>Promedio de valoraciones:</b>		Muy bueno				

**VII. Opinión de aplicación:**

¿Qué aspectos tendría que modificar, incrementar o suprimir en el instrumento de investigación?

\_\_\_\_\_

**VIII. Valoración final:**

Aplicable (X), Aplicable con mejoras ( ), No aplicable ( ).

Arequipa, 26 de mayo del 2023.

Firma del validador:



NN. AA. Del validador:

Dr. Julio César Huamami Calhua.

DNI del validador:

29556848

**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO**

**IX. Datos generales:**

IX.1. Apellidos y nombres del validador: **Dr. Ronald Echegaray Candia**

IX.2. Especialidad del Validador: **Educación.**

IX.3. Cargo e Institución donde labora: **Docente de la Univ. César Vallejo.**

IX.4. Nombre del Instrumento motivo de la evaluación: **Ficha de evaluación de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.**

IX.5. Autor del instrumento: **Lic. César Hernán Barra Carpio**

**X. Aspectos de validación e informe:**

Indicadores	Criterios	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy bueno 61-80%	Excelente 81-100%
Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado.					✓
Objetividad	Esta expresado de manera coherente y lógica.				✓	
Pertinencia	Responde a las necesidades internas y externas de la investigación.					✓
Actualidad	Esta adecuado para valorar aspectos y estrategias de las variables.					✓
Organización	Comprende los aspectos en calidad y claridad.					✓
Suficiencia	Tiene coherencia entre indicadores y las dimensiones.					✗
Intencionalidad	Estima las estrategias que responda al propósito de la					✓

	investigación.					
<b>Consistencia</b>	Considera que los ítems utilizados en este instrumento son todos y cada uno propios del campo que se está investigando.				X	
<b>Cohérenceia</b>	Considera la estructura del presente instrumento adecuado al tipo de usuario a quienes se dirige el instrumento.					X
<b>Metodología</b>	Considera que los ítems miden lo que pretende medir.					X
<b>Suma de las valoraciones:</b>					2	8
<b>Promedio de valoraciones:</b>		muy bueno				

**XI. Opinión de aplicación:**

¿Qué aspectos tendría que modificar, incrementar o suprimir en el instrumento de investigación?

no

**XII. Valoración final:**

Aplicable (X). Aplicable con mejoras ( ). No aplicable ( ).

Arequipa, 26 de mayo del 2023.

Firma del validador:



NN. AA. Del validador:

Dr. Ronald Echevarría Corbia

DNI del validador:

07763422

### Anexo 5: Confiabilidad del instrumento

Confiabilidad global del instrumento Ficha de evaluación de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas:

Alfa de Cronbach	N de elementos
,944	24

Confiabilidad ítem por ítem del instrumento Ficha de evaluación de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas:

Estadísticas de total de elemento				
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Ítem 1	8,69	55,136	,327	,945
Ítem 2	8,58	53,507	,533	,943
Ítem 3	8,73	54,378	,460	,944
Ítem 4	8,51	52,811	,626	,942
Ítem 5	8,59	52,010	,752	,940
Ítem 6	8,55	52,069	,736	,940
Ítem 7	8,54	51,782	,775	,940
Ítem 8	8,55	52,808	,629	,942
Ítem 9	8,48	52,270	,705	,940
Ítem 10	8,63	52,576	,683	,941
Ítem 11	8,65	53,328	,579	,942

Ítem 12	8,55	51,889	,762	,940
Ítem 13	8,73	54,108	,502	,943
Ítem 14	8,79	54,651	,461	,944
Ítem 15	8,72	53,211	,636	,941
Ítem 16	8,56	52,104	,732	,940
Ítem 17	8,59	52,478	,683	,941
Ítem 18	8,57	52,121	,731	,940
Ítem 19	8,73	53,747	,559	,942
Ítem 20	8,61	52,547	,678	,941
Ítem 21	8,70	53,493	,576	,942
Ítem 22	8,66	53,073	,621	,942
Ítem 23	8,71	52,819	,691	,941
Ítem 24	8,76	54,455	,465	,944



## Anexo 6: Permiso de realización del proyecto de investigación



DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN AREQUIPA  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 40284 "PEDRO PAULET MOSTAJO"  
SAN JUAN EL ALTO- MAJES  
TELÉFONO: 9-58381446  
CM. PRIMARIA: 0695130 CODIGO IE: 626993 CM. SECUNDARIA: 0794552



"AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO"

### AUTORIZACIÓN


EL DIRECTOR DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 40284 "PEDRO PAULET MOSTAJO" SAN JUAN EL ALTO, DISTRITO DE MAJES, PROVINCIA CAYLLOMA, DEPARTAMENTO DE AREQUIPA; PERTENECIENTE A LA JURISDICCION DE LA UNIDAD DE GESTION EDUCATIVA LOCAL LA JOYA, QUE SUSCRIBE;

#### Autoriza:

Al **Prof. CESAR HERNAN, BARRA CARPIO**; para que pueda aplicar el instrumento de evaluación (Evaluación Diagnostica Pre-Test Matemática y Evaluación Diagnostica Post-Test Matemática) de su Trabajo de Investigación "Efecto del uso del software geogebra en el aprendizaje de la capacidad 'comunica su comprensión sobre las formas y relación geométricas' en estudiantes de quinto de secundaria de la Institución Educativa Pedro Paulet Mostajo – Majes Arequipa 2023", con los estudiantes del Quinto Grado "A", donde permitirá conocer los alcances de logro de competencias de los estudiantes en el área de Matemática, tal como lo solicita; la misma que se realizara a partir de la fecha hasta el mes de diciembre del 2023.

San Juan El Alto, 22 de noviembre del 2023



  
Lic. Roberto Ángel, Quina Mamani  
I.E. N° 40284 "Pedro Paulet Mostajo"  
Director (e).

### Anexo 7: Consentimiento informado

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, Juan Quipe Puicaña, con DNI 29627388. Tengo conocimiento de que el docente César Hernán Barra Carpio (DNI 42081675) está realizando una investigación de tesis de grado de maestría de la Universidad Católica de Santa María que titula: “**Efecto del uso del software geogebra en el aprendizaje de la capacidad ‘comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas’ en estudiantes de quinto de secundaria de la Institución Educativa Pedro Paulet Mostajo, Majes-Arequipa, 2023**”.

Teniendo conocimiento de los beneficios de esta investigación para los aprendizajes de mi hijo/a de quinto de secundaria, **doy mi consentimiento para que menor hijo/a participe en la investigación** que promociona el uso de un programa computarizado para el aprendizaje de las matemáticas.

Arequipa, 07 de agosto del 2023.

Atentamente,

Firma:

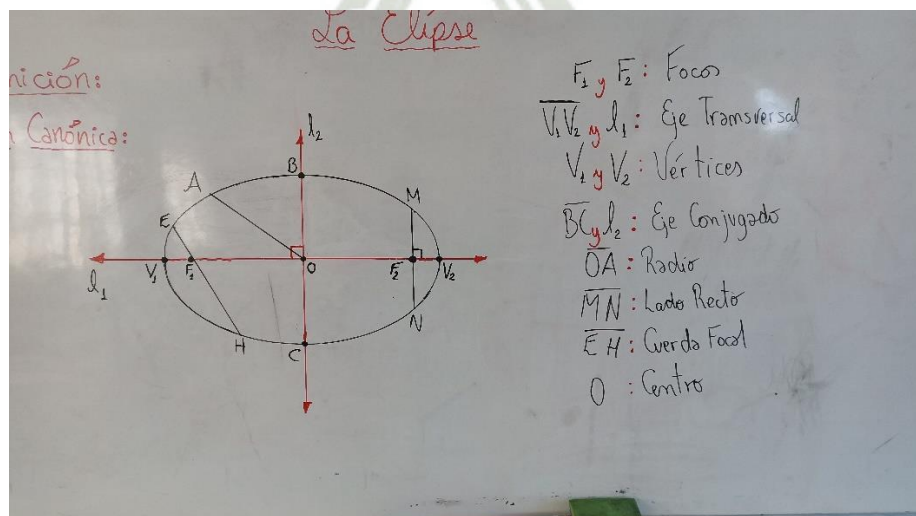
Nombres y apellidos del padre o madre:

DNI:

  
Juan Quipe Puicaña  
29627388

## Anexo 8: Evidencias fotográficas.

### a. evidencias de las evaluaciones realizadas al grupo control.





**b. Evidencias de las evaluaciones y de la aplicación del programa de uso del software geogebra en el grupo experimental.**





### Anexo 9: Base de datos del experimento

ID	Ítems																									
	grupo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Grupo experimental pretest																										
1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
14	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0
17	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

18	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
19	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	
20	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	
21	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
22	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
23	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
24	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
25	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
26	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	
27	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
28	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
29	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
Grupo control pretest																										
30	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
31	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
32	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
33	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	2	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
37	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

38	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
39	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
40	2	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
41	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
42	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
43	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
44	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
45	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	
46	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
47	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
48	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
49	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
50	2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
51	2	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
52	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
53	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	
54	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
55	2	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
56	2	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Grupo experimental postest																										
57	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	

58	3	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0
59	3	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1
60	3	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
61	3	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
62	3	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1
63	3	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0
64	3	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
65	3	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0
66	3	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
67	3	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
68	3	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1
69	3	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0
70	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
71	3	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0
72	3	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
73	3	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
74	3	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0
75	3	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
76	3	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1
77	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0
78	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1

79	3	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0
80	3	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
81	3	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0
82	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
83	3	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
84	3	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1
85	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Grupo control postest																										
86	4	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0
87	4	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
88	4	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
89	4	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0
90	4	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0
91	4	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
92	4	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0
93	4	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
94	4	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
95	4	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1
96	4	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1
97	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
98	4	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0

99	4	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1
100	4	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0
101	4	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
102	4	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
103	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
104	4	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
105	4	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0
106	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
107	4	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
108	4	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1
109	4	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0
110	4	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
111	4	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1
112	4	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0

