



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA**



**GEOGEBRA Y LAS COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN  
ESTUDIANTES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
SECUNDARIA AGROPECUARIO JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI -  
MATARO CHICO 2023.**

**TESIS**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. BERNAVE MAMANI YANA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
LICENCIADO EN EDUCACIÓN, ESPECIALIDAD DE  
MATEMÁTICA, FÍSICA, COMPUTACIÓN E  
INFORMÁTICA**

**PUNO – PERÚ**

**2024**



NOMBRE DEL TRABAJO

**GEOGEBRA Y LAS COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA AGROPECUARIO JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI - MATARO CHICO 2023**

AUTOR

**Bernave Mamani Yana**

RECuento DE PALABRAS

**16869 Words**

RECuento DE CARACTERES

**95504 Characters**

RECuento DE PÁGINAS

**109 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**8.2MB**

FECHA DE ENTREGA

**May 28, 2024 1:48 PM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**May 28, 2024 1:50 PM GMT-5**

● **19% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 18% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 8% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 15 palabras)

  
M.Sc. Elio Ronald Ruelas Acero  
Docente UNA - PUNO  
A01798771 - SUNEDU

  
M.Sc. Freddy Gallegos Flores  
DOCENTE FCEDUC  
UNA - PUNO

Resumen



## DEDICATORIA

A Dios Todo Poderoso por concederme la existencia y el entendimiento, por ser mi guía constante y velar por mi bienestar, acompañándome en cada paso de mi camino y brindándome fortaleza para superar los desafíos, especialmente en los momentos más difíciles.

A mis padres, Nicolás Mamani Mullisaca y Valeriana Yana Cari, y a mis hermanos: ustedes son mi fuente de inspiración. Este logro es tanto de ustedes como mío, ya que día a día me han guiado y motivado para alcanzar mis metas. A pesar de los desafíos que a veces encontramos en el camino hacia el éxito, ustedes me han impulsado con sus consejos y actitudes, ayudándome a realizar uno de mis primeros sueños.

**Bernave Mamani Yana**



## AGRADECIMIENTOS

Antes que todo agradezco a Dios, mis padres Nicolás Mamani Mullisaca, Valeriana Yana Cari y a mis hermanos; Gracias por guiarme en esta lucha diaria contra los obstáculos, por impulsarme a alcanzar mis objetivos con determinación, sin rendirme hasta agotar todas las posibilidades, por estar a mi lado en los momentos difíciles y alentarme a continuar avanzando.

Agradezco profundamente a todos los docentes de la Universidad Nacional del Altiplano, específicamente de la Facultad de Ciencias de la Educación, Escuela Profesional de Educación Secundaria, por su valioso respaldo, por compartir sus saberes y por brindarme su orientación precisa en este proyecto. Reconozco su amistad, compromiso y el invaluable aporte de sus conocimientos académicos durante mi proceso de formación.

También quiero agradecer a la Institución Educativa Secundaria Agropecuario José Carlos Mariátegui del centro poblado de Mataro Chico del distrito Santiago de Pupuja, provincia de Azángaro por proporcionarme todos los recursos y herramientas indispensables para llevar a cabo este proceso de investigación. Sin su ayuda incondicional, no habría sido posible alcanzar estos resultados.

Además, deseo reconocer el apoyo constante de mis compañeros y de mi familia, quienes me respaldaron incluso en los momentos de desánimo. En particular, quiero destacar el papel fundamental de mis padres, quienes siempre estuvieron presentes para brindarme palabras de aliento y abrazos reconfortantes que revitalizaron mis energías.

**Bernave Mamani Yana**



# ÍNDICE GENERAL

Pág.

**DEDICATORIA**

**AGRADECIMIENTOS**

**ÍNDICE GENERAL**

**ÍNDICE DE FIGURAS**

**ÍNDICE DE TABLAS**

**ÍNDICE DE ANEXOS**

**ACRÓNIMOS**

**RESUMEN ..... 11**

**ABSTRACT..... 12**

## **CAPÍTULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

**1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA ..... 14**

**1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA ..... 15**

1.2.1. Problema general..... 15

1.2.2. Problemas específicos ..... 15

**1.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN..... 16**

1.3.1. Hipótesis general ..... 16

1.3.2. Hipótesis específicas ..... 16

**1.4. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO..... 17**

**1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN ..... 18**

1.5.1. Objetivo general ..... 18

1.5.2. Objetivos específicos ..... 18

## **CAPÍTULO II**

### **REVISIÓN DE LITERATURA**



<b>2.1. ANTECEDENTES.....</b>	<b>20</b>
2.1.1. Internacional.....	20
2.1.2. Nacional .....	24
2.1.3. Local.....	28
<b>2.2. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>30</b>
2.2.1. Uso de la aplicación móvil GeoGebra.....	30
2.2.2. Logro de competencias del área de matemáticas .....	39
<b>CAPÍTULO III</b>	
<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b>	
<b>3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ESTUDIO .....</b>	<b>45</b>
<b>3.2. PERIODO DE DURACIÓN DEL ESTUDIO .....</b>	<b>46</b>
<b>3.3. PROCEDENCIA DEL MATERIAL UTILIZADO.....</b>	<b>46</b>
3.3.1. Enfoque de investigación .....	46
3.3.2. Tipo de investigación .....	46
3.3.3. Diseño de investigación .....	47
<b>3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA DEL ESTUDIO .....</b>	<b>47</b>
3.4.1. Población.....	47
3.4.2. Muestra.....	48
<b>3.5. DISEÑO ESTADÍSTICO.....</b>	<b>49</b>
3.5.1. Análisis descriptivo.....	49
3.5.2. Análisis de dispersión y ajuste lineal .....	49
3.5.3. Supuestos de normalidad para determinación del coeficiente de correlación.....	50
3.5.4. Coeficiente de correlación.....	50
<b>3.6. PROCEDIMIENTO .....</b>	<b>51</b>



3.5.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	51
<b>3.7. VARIABLES .....</b>	<b>53</b>
<b>CAPÍTULO IV</b>	
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	
<b>4.1. RESULTADOS .....</b>	<b>54</b>
4.1.1. GeoGebra y el logro de competencias del área de matemáticas .....	54
4.1.2. GeoGebra y el logro de la competencia resuelve problemas de cantidad	59
4.1.3. GeoGebra y el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios .....	65
4.1.4. GeoGebra y el logro de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización .....	70
4.1.5. GeoGebra y el logro de la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre .....	77
<b>4.2. DISCUSIÓN .....</b>	<b>83</b>
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>85</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>86</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>88</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>93</b>

**Área:** Interdisciplinaridad en la dinámica educativa; teoría y métodos de la investigación de la didáctica de la matemática.

**Tema:** La caracterización de significados institucionales y personales de los objetos matemáticos.

**Fecha de sustentación:** 10 de Junio 2024



## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1 Interfaz de GeoGebra Desktop.....	33
Figura 2 Interfaz de GeoGebra Online .....	33
Figura 3 Apps de GeoGebra para la enseñanza y aprendizaje de aritmética .....	35
Figura 4 Apps de GeoGebra para la enseñanza y aprendizaje de Álgebra.....	36
Figura 5 Apps de GeoGebra para la enseñanza y aprendizaje de Geometría.....	37
Figura 6 Apps de GeoGebra para la enseñanza y aprendizaje de trigonometría.....	38
Figura 7 Apps de GeoGebra para la enseñanza y aprendizaje de estadística y probabilidades .....	39
Figura 8 Lugar de estudio, Institución Educativa Secundaria Agropecuario José Carlos Mariátegui - Mataro Chico.....	45
Figura 9 Uso de GeoGebra y las competencias del área de matemáticas. ....	55
Figura 10 Dispersión de datos entre Uso de GeoGebra y las competencias del área de matemáticas.....	57
Figura 11 Uso de GeoGebra y la competencia resuelve problemas de cantidad. ....	61
Figura 12 Dispersión de datos entre Uso de GeoGebra y Resuelve problemas de cantidad.....	63
Figura 13 Uso de GeoGebra y la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios. ....	66
Figura 14 Dispersión de datos entre Uso de GeoGebra y Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios.....	68
Figura 15 Uso de GeoGebra y la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización.....	72





Figura 16	Dispersión de datos entre Uso de GeoGebra y Resuelve problemas de forma, movimiento y localización .....	74
Figura 17	Uso de GeoGebra y la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre. ....	78
Figura 18	Dispersión de datos entre Uso de GeoGebra y Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre .....	80



## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1 Población de estudiantes de la Institución Educativa Secundaria Agropecuario José Carlos Mariátegui - Mataro Chico. ....	48
Tabla 2 Muestra de estudiantes de la Institución Educativa Secundaria Agropecuario José Carlos Mariátegui - Mataro Chico. ....	49
Tabla 3 Grado de relación según coeficiente de correlación. ....	50
Tabla 4 Operacionalización de la variable de estudio.....	53
Tabla 5 Uso de GeoGebra y las competencias del área de matemáticas. ....	54
Tabla 6 Tabla cruzada entre el uso de GeoGebra y el logro de competencias matemáticas.....	56
Tabla 7 Prueba de normalidad del Uso de GeoGebra y logro de competencias del área de matemáticas.....	58
Tabla 8 Correlación entre el Uso de GeoGebra y el logro de competencias del área de matemáticas.....	59
Tabla 9 Uso de GeoGebra y la competencia resuelve problemas de cantidad. ....	60
Tabla 10 Tabla cruzada entre el uso de GeoGebra y la competencia resuelve problemas de cantidad. ....	62
Tabla 11 Prueba de normalidad del Uso de GeoGebra y Resuelve problemas de cantidad.....	63
Tabla 12 Correlación entre el Uso de GeoGebra y Resuelve problemas de cantidad.	64
Tabla 13 Uso de GeoGebra y la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios.....	65



Tabla 14	Tabla cruzada entre el uso de GeoGebra y la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios. ....	67
Tabla 15	Prueba de normalidad del Uso de GeoGebra y Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios. ....	69
Tabla 16	Correlación entre el Uso de GeoGebra y Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios. ....	70
Tabla 17	Uso de GeoGebra y la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización. ....	71
Tabla 18	Tabla cruzada entre el uso de GeoGebra y la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización. ....	73
Tabla 19	Prueba de normalidad del Uso de GeoGebra y Resuelve problemas de forma, movimiento y localización. ....	75
Tabla 20	Correlación entre el Uso de GeoGebra y Resuelve problemas de forma, movimiento y localización. ....	76
Tabla 21	Uso de GeoGebra y la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre. ....	77
Tabla 22	Tabla cruzada entre el uso de GeoGebra y la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre. ....	79
Tabla 23	Prueba de normalidad del Uso de GeoGebra y Resuelve problemas gestión de datos e incertidumbre. ....	81
Tabla 24	Correlación entre el Uso de GeoGebra y Resuelve problemas gestión de datos e incertidumbre. ....	82



## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
ANEXO 1 Matriz de consistencia .....	94
ANEXO 2 Instrumento de recolección de datos para la variable 1 .....	95
ANEXO 3 Instrumento de recolección de datos para la variable 2.....	98
ANEXO 4 Validez del instrumento de recolección de datos .....	99
ANEXO 5 Confiabilidad del instrumento de recolección de datos.....	101
ANEXO 6 Base de datos de la variable 1: Uso de la aplicación GeoGebra.....	102
ANEXO 7 Base de datos de V2: Logro de competencias del área de matemáticas..	103
ANEXO 8 Constancia de ejecución .....	104
ANEXO 9 Declaración jurada de autenticidad de tesis.....	105
ANEXO 10 Autorización para el depósito de tesis en el Repositorio Institucional....	106



## ACRÓNIMOS

MINEDU:	Ministerio de Educación del Perú
IE:	Institución Educativa
IIEE:	Instituciones Educativas
IES:	Institución Educativa Secundaria
EBR:	Educación Básica Regular
EUNE:	Examen Único Nacional de Educación
CNEB:	Currículo de la Educación Básica Regular
STEM:	Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas



## RESUMEN

El estudio se centró en determinar el grado de relación existente entre el uso de la aplicación móvil GeoGebra y el logro de competencias matemáticas. Se buscaba comprender cómo la utilización de esta herramienta tecnológica podía influir en el desarrollo de habilidades matemáticas en los estudiantes de la Institución Educativa Secundaria Agropecuario José Carlos Mariátegui del centro poblado de Mataro Chico del distrito Santiago de Pupuja, provincia de Azángaro. La investigación se ubicó dentro de un enfoque cuantitativo, de tipo no experimental con un diseño descriptivo correlacional, La población objetiva comprendió a los 57 estudiantes matriculados en el año académico 2023 en los cinco grados de la Institución Educativa y se seleccionó una muestra probabilística por estratos de 50 estudiantes. Se realizó una encuesta a estudiantes utilizando un cuestionario como instrumento para evaluar su percepción del uso de la aplicación móvil GeoGebra y la matriz de observación sistemática para el logro de competencias matemáticas. La encuesta permitió realizar una evaluación general, fuerte y espontánea de las opiniones de los estudiantes. Los resultados muestran que existe correlación alta y positiva entre el uso de la aplicación móvil GeoGebra y el logro de competencias del área de matemáticas, determinada a través del coeficiente de correlación Rho Spearman  $Rho = 0,805$ .

**Palabras Clave:** Competencias matemáticas, GeoGebra, Resuelve problemas.



## ABSTRACT

The study focused on determining the relationship between the use of the GeoGebra mobile application and the achievement of mathematical skills. The aim was to understand how the use of this technological tool could influence the development of mathematical skills in students of the José Carlos Mariátegui Agricultural Secondary Educational Institution in the town center of Mataro Chico in the Santiago de Pupuja district, province of Azángaro. The research was located within a quantitative approach, of a non-experimental type with a descriptive correlational design. The objective population included the 60 students enrolled in the academic year 2023 in the five grades of the Educational Institution and a probabilistic sample was selected by strata. of 53 students. A survey was carried out on students using a questionnaire as an instrument to evaluate their perception of the use of the GeoGebra application and the achievement of mathematical competencies. The survey allowed for a general, strong and spontaneous evaluation of the students' opinions. The results show that there is a high and positive correlation between the use of the GeoGebra mobile application and the achievement of competencies in the area of mathematics, determined through the Rho Spearman correlation coefficient  $Rho=0.805$ .

**Keywords:** Technological domain, Interpersonal relationships, Responsibility.



# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

GeoGebra es una herramienta poderosa que puede ayudar a los estudiantes a desarrollar una comprensión más profunda de las matemáticas, mejorar su capacidad de resolución de problemas y aumentar su motivación hacia esta área. Es importante destacar que la eficacia de GeoGebra depende de la forma en que se integre en la enseñanza. Los docentes deben recibir formación adecuada para aprovechar al máximo las potencialidades de la herramienta y crear experiencias de aprendizaje enriquecedoras para sus estudiantes. Los estudiantes Institución Educativa Secundaria Agropecuario José Carlos Mariátegui del centro poblado de Mataro Chico del distrito Santiago de Pupuja, provincia de Azángaro tienen acceso a esta aplicación a través de las tabletas informáticas proporcionadas por el MINEDU y han estado siendo usadas en el desarrollo de las clases de matemáticas es por tal que la presente investigación se basó en ver la relación entre el uso de la aplicación móvil GeoGebra y el logro de competencias matemáticas y está conformada por los siguientes capítulos:

En el primer capítulo se exponen el planteamiento del problema, los problemas específicos, las hipótesis y la justificación del estudio.

En el segundo capítulo se abordan los antecedentes de la investigación a nivel internacional, nacional y local, así como el marco teórico que fundamenta las variables y dimensiones de la investigación.

El tercer capítulo proporciona información sobre la ubicación geográfica del estudio, la población y muestra, la metodología de investigación, el diseño estadístico, los procedimientos y el análisis de las variables.





En el cuarto capítulo se realiza un análisis y discusión de los resultados descriptivos, relacionales e inferenciales obtenidos.

Finalmente, los capítulos quinto y sexto se destinan a las conclusiones y recomendaciones, respectivamente.

## **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El uso de la aplicación móvil GeoGebra en el contexto educativo plantea una serie de interrogantes respecto a su efectividad para mejorar el logro de competencias matemáticas en estudiantes de la Institución Educativa Secundaria Agropecuario José Carlos Mariátegui. A pesar de su creciente adopción en entornos educativos, aún no se ha explorado exhaustivamente cómo esta herramienta impacta específicamente en el desarrollo de habilidades matemáticas en este grupo estudiantil. Por lo tanto, este estudio tiene como objetivo principal investigar y analizar la relación entre el uso de GeoGebra y el rendimiento en competencias matemáticas en los estudiantes de esta institución. Se busca entender de qué manera el empleo de esta aplicación móvil influye en la comprensión, el aprendizaje y la aplicación de conceptos matemáticos, así como identificar posibles variables que puedan afectar esta relación, como el nivel de familiaridad con la tecnología, el tiempo de exposición a la aplicación y la calidad de la enseñanza impartida con su uso. A través de este planteamiento del problema, se busca contribuir al conocimiento existente en el campo de la educación matemática y proporcionar información relevante para la mejora de las prácticas pedagógicas en la Institución Educativa Secundaria Agropecuario José Carlos Mariátegui.



## 1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

### 1.2.1. Problema general

¿Qué grado de correlación existe entre el uso de la aplicación móvil GeoGebra y el logro de competencias matemáticas en estudiantes de la Institución Educativa Secundaria Agropecuario José Carlos Mariátegui - Mataro Chico, 2023?

### 1.2.2. Problemas específicos

- a) ¿Cuál es el grado de correlación existente entre el uso de la aplicación móvil GeoGebra y el logro de la competencia resuelve problemas de cantidad, en estudiantes de la IESA José Carlos Mariátegui - Mataro Chico?
- b) ¿Cuál es el grado de correlación existente entre el uso de la aplicación móvil GeoGebra y el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, en estudiantes de la IESA José Carlos Mariátegui - Mataro Chico?
- c) ¿Cuál es el grado de correlación existente entre el uso de la aplicación móvil GeoGebra y el logro de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en estudiantes de la IESA José Carlos Mariátegui - Mataro Chico?
- d) ¿Cuál es el grado de correlación existente entre el uso de la aplicación móvil GeoGebra y el logro de la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, en estudiantes de la IESA José Carlos Mariátegui - Mataro Chico?



## 1.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.3.1. Hipótesis general

Se evidencia una correlación positiva considerable entre el uso de la aplicación móvil GeoGebra y el logro de competencias matemáticas en estudiantes de la Institución Educativa Secundaria Agropecuario José Carlos Mariátegui - Mataro Chico, 2023.

### 1.3.2. Hipótesis específicas

- a) Se observa una correlación positiva considerable entre el uso de la aplicación móvil GeoGebra y el logro de la competencia resuelve problemas de cantidad, en estudiantes de la IESA José Carlos Mariátegui - Mataro Chico.
- b) Se observa una correlación positiva considerable entre el uso de la aplicación móvil GeoGebra y el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, en estudiantes de la IESA José Carlos Mariátegui - Mataro Chico.
- c) Se observa una correlación positiva considerable entre el uso de la aplicación móvil GeoGebra y el logro de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en estudiantes de la IESA José Carlos Mariátegui - Mataro Chico.
- d) Se observa una correlación positiva considerable entre el uso de la aplicación móvil GeoGebra y el logro de la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, en estudiantes de la IESA José Carlos Mariátegui - Mataro Chico.



#### 1.4. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

La presente investigación científica busca establecer un patrón de análisis que sirva como referencia para evaluar la relación entre el uso de la aplicación GeoGebra y el logro de competencias matemáticas en estudiantes de la educación básica regular. Soledispa y García (2022) afirman que la utilización de aplicaciones en la enseñanza y aprendizaje de matemáticas es crucial por varias razones. Estas aplicaciones, como GeoGebra, ofrecen interactividad y visualización, facilitan la integración de múltiples áreas matemáticas, permiten la creación de materiales personalizados para la enseñanza, promueven el aprendizaje activo y el pensamiento matemático profundo, preparan a los estudiantes para el entorno tecnológico actual y son accesibles al ser gratuitas y de código abierto. En conjunto, estas ventajas transforman la experiencia de aprendizaje de las matemáticas, haciéndola más efectiva, atractiva y alineada con las demandas de la educación contemporánea. Montañó y Valarezo (2023) afirman que GeoGebra es una herramienta matemática dinámica que combina geometría, álgebra, tablas, gráficos y cálculo. Su importancia radica en varios aspectos: Interactividad y Visualización: GeoGebra permite a los estudiantes y profesores interactuar con conceptos matemáticos de manera visual.

Integración de Múltiples Áreas de Matemáticas: GeoGebra integra diversas ramas de las matemáticas, lo que ayuda a los estudiantes a ver las conexiones entre diferentes conceptos. Facilita la Enseñanza y el Aprendizaje: Los profesores pueden utilizar GeoGebra para crear materiales de enseñanza interactivos y personalizados. Herramienta de Resolución de Problemas: GeoGebra puede utilizarse como una herramienta poderosa para resolver problemas matemáticos. Preparación para Tecnologías Modernas: En un mundo cada vez más digital, el uso de herramientas como GeoGebra prepara a los



estudiantes para utilizar tecnología de manera efectiva. Gratuito y de Código Abierto: GeoGebra es de acceso gratuito y tiene una licencia de código abierto, lo que significa que puede ser utilizado sin costo y sus usuarios pueden acceder y modificar su código fuente. En resumen, GeoGebra es importante porque transforma la forma en que se enseña y aprende matemáticas, haciendo que los conceptos sean más accesibles, visuales y aplicables, al mismo tiempo que fomenta la exploración y la resolución de problemas de manera interactiva.

El ministerio de Educación del Perú a implementado a las IIEE de la educación básica regular con dispositivos móviles como las tabletas, las cuales cuentan con la app GeoGebra la cual el docente debe integrar en las experiencias de aprendizaje (MINEDU, 2021).

Estos aspectos han permitido ver el horizonte para desarrollar la presente investigación.

## **1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.5.1. Objetivo general**

Determinar el grado de correlación entre el uso de la aplicación móvil GeoGebra y el logro de competencias matemáticas en estudiantes de la Institución Educativa Secundaria Agropecuario José Carlos Mariátegui - Mataro Chico, 2023.

### **1.5.2. Objetivos específicos**

- a) Describir el grado de correlación que existe entre el uso de la aplicación móvil GeoGebra y el logro de la competencia resuelve problemas de



cantidad, en estudiantes de la IESA José Carlos Mariátegui - Mataro Chico.

- b) Describir el grado de correlación que existe entre el uso de la aplicación móvil GeoGebra y el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, en estudiantes de la IESA José Carlos Mariátegui - Mataro Chico.
- c) Describir el grado de correlación que existe entre el uso de la aplicación móvil GeoGebra y el logro de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en estudiantes de la IESA José Carlos Mariátegui - Mataro Chico.
- d) Describir el grado de correlación que existe entre el uso de la aplicación móvil GeoGebra y el logro de la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, en estudiantes de la IESA José Carlos Mariátegui - Mataro Chico.



## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1. ANTECEDENTES

El estudio se basa en una revisión exhaustiva de investigaciones internacionales, nacionales y locales sobre el desempeño docente y su influencia en el logro de la competencia resuelve problemas de cantidad de los estudiantes. Se seleccionaron cuidadosamente estudios relevantes y prácticos que aportan evidencia empírica sobre la relación entre estas dos variables. Y estos antecedentes son:

##### 2.1.1. Internacional

Acosta (2017) En este informe, se presenta un análisis cualitativo de investigación utilizando la metodología de investigación-acción. El enfoque se centra en la función cuadrática dentro del contexto del modelo de Van Hiele, empleando el software GeoGebra con el objetivo de mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes de noveno grado en el Instituto Técnico Municipal Los Patios. Este plan fue concebido con el propósito de elevar la calidad del componente numérico variacional. Las deficiencias identificadas en el desempeño de los estudiantes se percibieron como una valiosa oportunidad para aplicar intervenciones pedagógicas destinadas a mejorar. La evaluación de los resultados se llevó a cabo mediante diversas fuentes de recopilación de datos, que incluyeron el diario pedagógico, fotografías, observación directa, videos, así como pruebas previas y posteriores. En resumen, Se observó que el uso de los niveles de pensamiento de Van Hiele y el software GeoGebra ayudaron a los estudiantes a aprender más sobre el análisis de la función cuadrática. Esto se debe a que se



desarrollaron habilidades como la interpretación de gráficos, la evaluación de expresiones algebraicas y la transición fluida entre varios sistemas de representación en un entorno dinámico e interactivo.

López (2018) Este estudio tiene como objetivo revitalizar la comprensión del concepto matemático de función lineal mediante la aplicación de la herramienta tecnológica GeoGebra y sus diversas representaciones semióticas. Se llevará a cabo en el Instituto Latinoamericano de la ciudad de Manizales con estudiantes de educación media. La investigación utiliza un método descriptivo cuantitativo. En un primer paso, 30 estudiantes de noveno grado, la población seleccionada para el estudio sobre funciones lineales, se someten a una prueba diagnóstica (pretest). Posteriormente, se administra un postest con el fin de evaluar si los estudiantes han logrado un aprendizaje significativo mediante la implementación de una guía de aprendizaje. A partir de los datos estadísticos obtenidos, se deduce que la incorporación de herramientas tecnológicas como GeoGebra, junto con el abordaje del concepto de función lineal a través de diversas representaciones semióticas, contribuye positivamente a la enseñanza y al aprendizaje de conceptos matemáticos.

Soledispa y García (2022) Su estudio investiga el impacto de la integración del software GeoGebra en las clases de Educación Básica Superior con el objetivo de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas. Se emplea un enfoque mixto, combinando la descripción y análisis de artículos científicos para recopilar información relevante. Se identificaron tres investigaciones que analizan la relación entre el uso de GeoGebra y el rendimiento académico. Los resultados indican que el empleo de este software está asociado a





mejoras significativas en el rendimiento estudiantil. Se observa un aumento en el aprendizaje y en el interés por la materia, así como una rápida asimilación de los conceptos matemáticos. Además, se destaca la interfaz atractiva de GeoGebra, que influye positivamente en el rendimiento académico. Se concluye que iniciar el uso de GeoGebra a edades tempranas favorece la capacidad de abstracción, conjetura e interpretación de resultados matemáticos, lo que contribuye al desarrollo de habilidades críticas y analíticas en los estudiantes.

Guevara (2021) Este estudio buscó evidenciar la influencia del software educativo GeoGebra en el fortalecimiento de las competencias matemáticas de los estudiantes de quinto año de secundaria en la Institución Educativa Santa Edelmira de Víctor Larco durante el año 2021. La investigación tiene un diseño cuasi experimental y se clasifica como experimental. Una muestra no probabilística de 60 estudiantes recibió una evaluación escrita en un entorno de educación a distancia. Los estudiantes se dividieron en 30 para el grupo experimental y 30 para el grupo de control. En los resultados, se notó que el grupo experimental experimentó una transición desde un nivel de desempeño del 93% en el pretest hasta alcanzar un nivel del 73% en el posttest, con una media que aumentó de 6.63 a 11.47. Además, se observa un nivel de significancia menor a 0,01 en el post-test del grupo experimental, lo que sugiere una influencia altamente significativa del software educativo GeoGebra en el progreso de las habilidades matemáticas de los estudiantes de quinto año de secundaria en la Institución Educativa Santa Edelmira de Víctor Larco durante el año 2021.

Auccahualpa et al. (2022) Los beneficios de GeoGebra en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas surgen del proyecto de investigación



"El impacto de GeoGebra en Ecuador". El objetivo de este estudio es analizar los beneficios de GeoGebra en los ámbitos de formación continua e investigación, en el contexto de la educación matemática. A través de un enfoque cuantitativo y la aplicación de un cuestionario con 24 ítems dirigido a 799 docentes en todo el país, se encontró una valoración positiva de este software por parte de los usuarios encuestados. Además, se identificó un interés por parte de los docentes no usuarios en recibir capacitación en GeoGebra a nivel nacional. Como resultado, se observaron beneficios en el desarrollo de habilidades para el trabajo colaborativo, la verificación de postulados y la comprensión de conceptos matemáticos.

Zambrano y Rodríguez (2023) Este trabajo tiene como propósito examinar la influencia de GeoGebra en el proceso de aprendizaje de matrices en estudiantes de tercero de Bachillerato. La investigación utiliza un enfoque cuantitativo y utiliza un diseño cuasi experimental con dos grupos de estudiantes: uno experimental y otro de control. Para evaluar su impacto en la variable dependiente "Aprendizaje de Matrices", se realizan tanto un análisis previo como un análisis posterior utilizando la variable independiente "GeoGebra". Se analizó a 420 estudiantes de bachillerato en ciencias y tecnología, de los cuales se seleccionó una muestra de 60 estudiantes de dos grupos paralelos de tercer año de ciencias de bachillerato. La selección de la muestra se realizó mediante un muestreo no probabilístico intencional, según los criterios establecidos por el autor. Para la recopilación de datos, se utilizaron las técnicas de pretest y post-test, empleando un cuestionario como instrumento. El resultado principal es que el uso de GeoGebra mejora el aprendizaje de matrices y aumenta la motivación para estudiar matemáticas. La conclusión principal es que la incorporación de



GeoGebra mejora el proceso de aprendizaje de matrices y ayuda a los estudiantes de tercer año de bachillerato a desarrollar habilidades.

### **2.1.2. Nacional**

Ticlla (2020) El objetivo principal de la investigación fue establecer una conexión entre la adquisición de conocimientos significativos por parte de los estudiantes del quinto grado de Educación Secundaria en la Institución Educativa Roosevelt College en Nueva Cajamarca y el software matemático GeoGebra. El enfoque de la investigación es básico y tiene un alcance transversal y un diseño no experimental de tipo correlacional. La muestra estaba compuesta por 38 estudiantes elegidos por conveniencia. Los datos se recopilaban utilizando un cuestionario y una lista de cotejo. Los resultados mostraron que había una relación entre las variables. Esto se debe a que se satisface la condición de significancia, donde el valor de Sig. es menor que 0,05, lo que respalda la presencia de la relación. Además, el coeficiente de Pearson muestra un grado de relación significativo, alcanzando el 0,751. En resumen, se concluye que hay una correlación positiva considerable entre el software matemático GeoGebra y el aprendizaje significativo.

Acaro (2021) Esta investigación fue llevada a cabo en el Colegio Andrés Bello en la ciudad de Quito, el cual forma parte del sistema educativo público. Con una muestra de diez profesores de matemáticas de las tres jornadas disponibles (matutina, vespertina y nocturna) se aplicó. Se llevó a cabo una investigación para evaluar la situación de las tecnologías y del programa educativo GeoGebra, una iniciativa gubernamental presentada desde 2013. Se utilizó Google Forms para implementar un cuestionario en línea para recopilar los datos



requeridos. Según los hallazgos, el 54,5 % de los docentes utilizan el laboratorio de cómputo ocasionalmente en sus clases de matemáticas. El 91% de los encuestados emplean tecnologías, sin embargo, el 72% no ha utilizado el programa GeoGebra, ni otros programas especializados con ese propósito, a pesar de que el 55% de ellos utiliza computadoras. De estas cifras se deduce que, aunque casi la totalidad de los participantes hace uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y están familiarizados con el manejo de computadoras, solo el 45% ha utilizado programas especializados para la enseñanza de Matemáticas, siendo el GeoGebra utilizado por un modesto 28%.

Bello (2013) La investigación se focaliza en la instrucción de la Programación Lineal utilizando el software GeoGebra con estudiantes. Este tema está incluido en el Diseño Curricular Nacional y, por lo tanto, en el libro de texto para quinto grado de educación secundaria. Sin embargo, parece que no está incluido en el plan de estudios anual, o bien se enseña utilizando construcciones geométricas convencionales con lápiz y papel. Proponemos el uso de GeoGebra para ayudar a enseñar programación lineal. Creemos que al utilizar este software y las situaciones de aprendizaje diseñadas a través de una serie de actividades, los estudiantes podrán mejorar su comprensión de este tema interactuando, formulando conjeturas, representando gráficamente y planteando soluciones. Esto permitirá que transiten de manera natural y espontánea entre los Registros de Representación verbal, algebraico y gráfico. Finalmente, los estudiantes demostraron habilidad y destreza al resolver problemas de Programación Lineal mediante el uso de algunos comandos de GeoGebra. Fue posible modelar matemáticamente situaciones del mundo real, ajustar escalas, lograr una mayor precisión en la intersección de regiones evitando distorsiones y visualizar



representaciones algebraicas de inequaciones utilizando las representaciones gráficas proporcionadas por la ventana de GeoGebra. Esto demostró un tránsito natural y espontáneo y coordinado entre registros.

Espinoza (2023) Este estudio de investigación se origina a partir de un esfuerzo para aportar al campo de la Enseñanza de la Matemática, centrándose especialmente en la enseñanza de la Función Exponencial. Los estudiantes de secundaria que están en el cuarto y quinto grado y pertenecen al ciclo VII reconocido en la Educación Básica Regular (EBR) son los destinatarios de nuestro enfoque. El objetivo de este estudio es investigar cómo una serie de actividades sugeridas ayuda a los estudiantes del séptimo ciclo de secundaria a desarrollar su comprensión instrumental de la función exponencial utilizando GeoGebra. Examinaremos la propuesta en cuatro pasos metodológicos, comenzando con una actividad introductoria que explorará la herramienta tecnológica seleccionada. Posteriormente, consideraremos tres actividades específicas con el objetivo de lograr la Génesis Instrumental de la Función Exponencial a través del uso de GeoGebra. Para concluir, presentaremos una propuesta didáctica destinada a estudiantes del séptimo ciclo en la Educación Básica Regular (EBR). Tras analizar estas actividades, se llega a la conclusión de que herramientas tecnológicas, como el software GeoGebra, facilitan efectivamente la enseñanza de la Función Exponencial.

Torres (2022) investigó la influencia del Programa GeoGebra en el rendimiento académico en el aprendizaje de funciones en el VII ciclo de Educación Básica Regular en la Institución Educativa José María Arguedas-Soras-Sucre-Ayacucho durante el año 2021. Para este propósito, se llevó a cabo



un diseño experimental de tipo cuasiexperimental, con un enfoque cuantitativo, que involucró a una muestra de 72 estudiantes pertenecientes al VII ciclo del V ciclo de Educación Básica Regular. Estos estudiantes estaban distribuidos entre los grados 3°, 4° y 5° de secundaria, siendo las secciones A y B del cuarto año designadas como grupo control y experimental, respectivamente. Los resultados del estudio indican que el programa GeoGebra tiene una influencia significativa en el rendimiento académico de los estudiantes del grupo experimental. Se observó que las dimensiones de la variable de rendimiento académico se vieron afectadas de manera significativa por el uso del programa, siendo el nivel de influencia más bajo en la capacidad conceptual, pero significativamente alto en las capacidades procedimental y actitudinal.

Pérez (2023) El objetivo de esta investigación fue determinar el impacto del software GeoGebra en las actitudes hacia las matemáticas en estudiantes de cuarto grado de secundaria en una institución educativa en la provincia de Satipo. La población estuvo compuesta por los estudiantes de cuarto grado de esta institución, con una muestra dividida en dos grupos: el grupo experimental (sección A) y el grupo de control (sección B). Este estudio se enmarca en un nivel explicativo, con un diseño cuasi experimental y un método experimental. Se utilizó una encuesta para recopilar datos, administrando un cuestionario sobre las actitudes hacia las matemáticas tanto antes como después de que el grupo experimental participara en actividades de aprendizaje con el software GeoGebra. Los resultados mostraron un cambio positivo significativo en las actitudes hacia las matemáticas en el grupo experimental, pasando de desfavorables a muy favorables. Se concluyó que el software GeoGebra tiene un impacto favorable y



significativo en las actitudes hacia las matemáticas en estudiantes de cuarto grado de secundaria en una institución educativa en la provincia de Satipo.

### 2.1.3. Local

Quispe (2021) El objetivo principal fue ayudar al aprendizaje evaluando en qué medida el uso del software GeoGebra como herramienta educativa podría mejorar la comprensión de los estudiantes del significado de las ecuaciones cuadráticas al resolver problemas de enunciado verbal. Para lograr esto, se utilizó un muestreo intencional no probabilístico para seleccionar una muestra de treinta docentes. Se empleó la prueba estadística  $t$  de Student para contrastar las hipótesis en muestras independientes y relacionadas en línea con los objetivos e hipótesis establecidos. Se midió la diferencia entre las calificaciones de ambas muestras y se encontró evidencia estadística suficiente para respaldar la hipótesis de investigación que sostiene que el uso de GeoGebra es superior al método tradicional. Con un nivel de confianza del 95%, el valor calculado  $t$  fue 2.48, superando el valor crítico  $t_c$  de 1.761. Por lo tanto, en comparación con los profesores que utilizaron técnicas convencionales para resolver problemas de enunciado verbal, los profesores que utilizaron GeoGebra como recurso didáctico lograron una mayor comprensión integral del significado de las ecuaciones cuadráticas. El resultado sugiere mejoras en la manipulación, el esbozo, la propuesta y la conjetura de soluciones potenciales, lo que construye conocimientos más sólidos sobre ecuaciones cuadráticas.

Rivas (2020) El objetivo de esta investigación fue evaluar el impacto del uso de GeoGebra como recurso didáctico en el aprendizaje de la integral definida e indefinida en estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de



la UNA – Puno. Se utilizó una metodología correlacional con enfoque cuantitativo y diseño cuasi experimental. La muestra de 58 estudiantes se dividió en dos grupos, el control y el experimental, con 28 y 30 estudiantes cada uno. Se realizaron pruebas tanto de entrada como de salida. En el grupo control, que utilizó sesiones de aprendizaje tradicionales, se registró una media de calificaciones de 10.32 a 11.21, mientras que en el grupo experimental, donde se utilizó sistemáticamente GeoGebra como recurso didáctico, se registró un aumento en la media de calificaciones de 10.53 a 14.14 puntos. Los resultados, respaldados por la prueba de t de Student con un nivel de confianza del 95%, muestran que la introducción de GeoGebra en el proceso de aprendizaje de integrales definidas e indefinidas en los estudiantes del grupo experimental difiere significativamente de los estudiantes del grupo control. La investigación encontró que los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la UNA Puno aprendieron mejor las integrales definidas e indefinidas con la ayuda de GeoGebra.

Rimachi (2019) El propósito de esta investigación es evaluar los impactos del empleo del software GeoGebra en la adquisición significativa del conocimiento sobre ecuaciones cuadráticas en estudiantes del Colegio Franciscano San Román. La meta es mejorar el rendimiento académico de los estudiantes en dicha institución educativa. Se ha adoptado un diseño de investigación cuasi experimental para la implementación del software GeoGebra, con el objetivo de examinar su interacción en el proceso de aprendizaje, específicamente en la resolución de problemas de ecuaciones cuadráticas. Para recopilar datos, se utilizó la prueba de conocimiento de ecuaciones cuadráticas. La muestra consistió en estudiantes del quinto grado de la Institución Educativa Franciscano San Román. Los resultados indican que el 23% de los estudiantes en





el grupo experimental se clasifican como "muy buenos", en comparación con el 8% de los estudiantes en el grupo de control que obtuvieron la misma clasificación.

## **2.2. MARCO TEÓRICO**

### **2.2.1. Uso de la aplicación móvil GeoGebra**

#### **2.2.1.1. GeoGebra**

GeoGebra es más que un conjunto de herramientas gratuitas para hacer matemáticas. Es una plataforma para conectar a profesores y estudiantes entusiastas y ofrecerles una nueva forma de explorar y aprender matemáticas (GeoGebra, 2024).

Javier Loyola (2019) define también GeoGebra es una comunidad de millones de usuarios ubicados en casi todos los países. Se ha establecido como el proveedor líder de software para la interactividad en matemáticas, apoyando la educación en campos STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) y promoviendo avances en la enseñanza y el aprendizaje a nivel mundial. El motor matemático de GeoGebra impulsa una amplia gama de sitios web educativos en todo el mundo, ofreciendo soporte desde demostraciones básicas hasta sistemas completos de evaluación en línea.

El portal oficial de GeoGebra,(2024) ofrece algunas de las calculadoras disponibles en GeoGebra como:



- a) Calculadora gráfica: Permite graficar funciones matemáticas en un plano cartesiano, explorar sus propiedades y realizar operaciones básicas como suma, resta, multiplicación y división de funciones.
- b) Calculadora numérica: Permite realizar cálculos numéricos y resolver ecuaciones algebraicas, trigonométricas y exponenciales.
- c) Calculadora de álgebra: Facilita la manipulación de expresiones algebraicas y la simplificación de polinomios, fracciones y funciones algebraicas.
- d) Calculadora de estadísticas: Permite realizar análisis estadísticos básicos como cálculo de media, mediana, moda, desviación estándar y correlación, así como representar gráficos estadísticos como histogramas y diagramas de dispersión.
- e) Calculadora de derivadas e integrales: Permite calcular derivadas e integrales de funciones matemáticas, así como visualizar gráficamente las curvas de las funciones y sus derivadas.

Estas calculadoras son herramientas poderosas que complementan la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas al proporcionar un entorno interactivo y dinámico para la exploración y comprensión de conceptos matemáticos.

#### **2.2.1.2. Interfaz de GeoGebra**

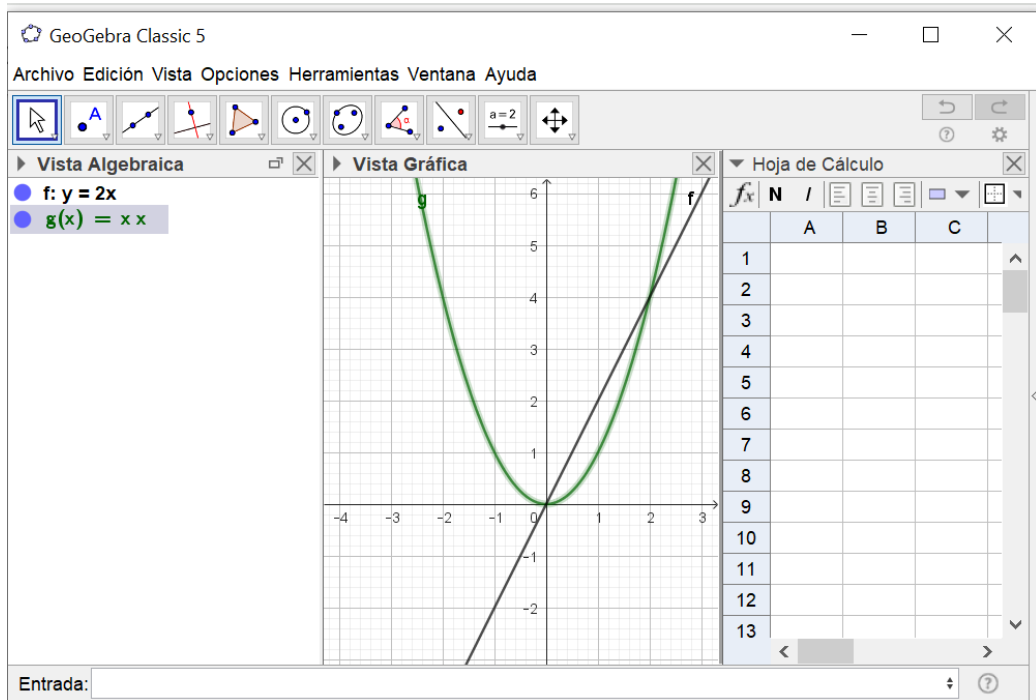
GeoGebra ofrece una interfaz flexible y personalizable que se puede adaptar a las necesidades de cada usuario (GeoGebra, 2024). Se divide en las siguientes zonas:



- **Menú:** Contiene opciones para acceder a diferentes funciones del software, como crear archivos nuevos, abrir archivos existentes, importar y exportar archivos, etc.
- **Barra de herramientas:** Contiene iconos que representan las diferentes herramientas disponibles en Geogebra para crear y manipular objetos geométricos.
- **Vista gráfica:** Es la zona principal de la interfaz donde se crean y visualizan los objetos geométricos.
- **Barra de entrada:** Permite introducir comandos y ecuaciones para crear objetos geométricos de forma precisa.
- **Vista algebraica:** Muestra la representación algebraica de los objetos geométricos seleccionados en la vista gráfica.
- **Hoja de cálculo:** Permite organizar y manipular datos numéricos de forma tabular.
- **Barra de estado:** Muestra información sobre la herramienta seleccionada, las coordenadas del cursor y otros mensajes relevantes.

**Figura 1.**

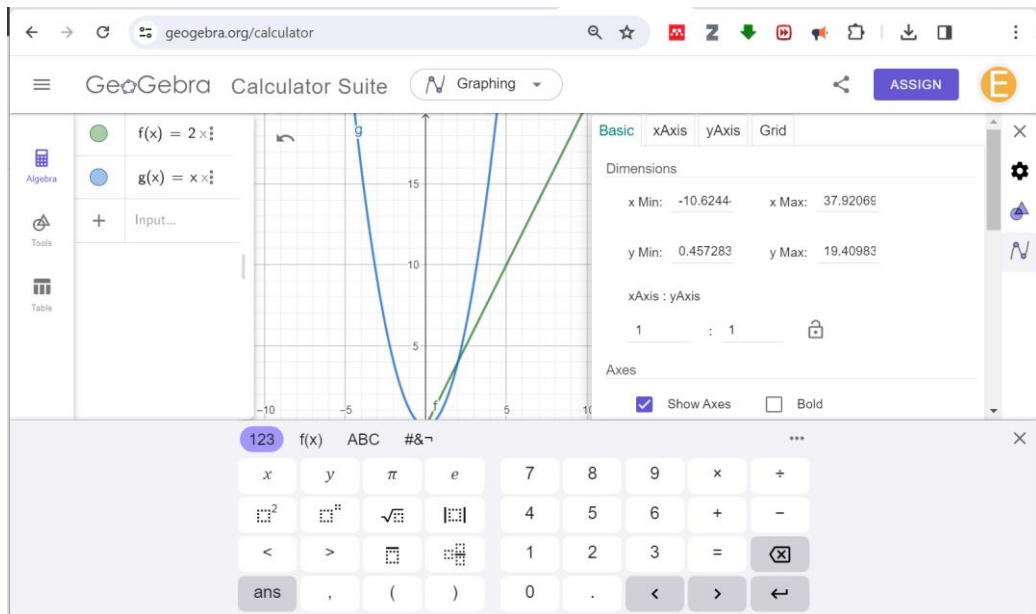
*Interfaz de GeoGebra Desktop*



Nota: (GeoGebra, 2024)

**Figura 2.**

*Interfaz de GeoGebra Online*



Nota: (GeoGebra, 2024)



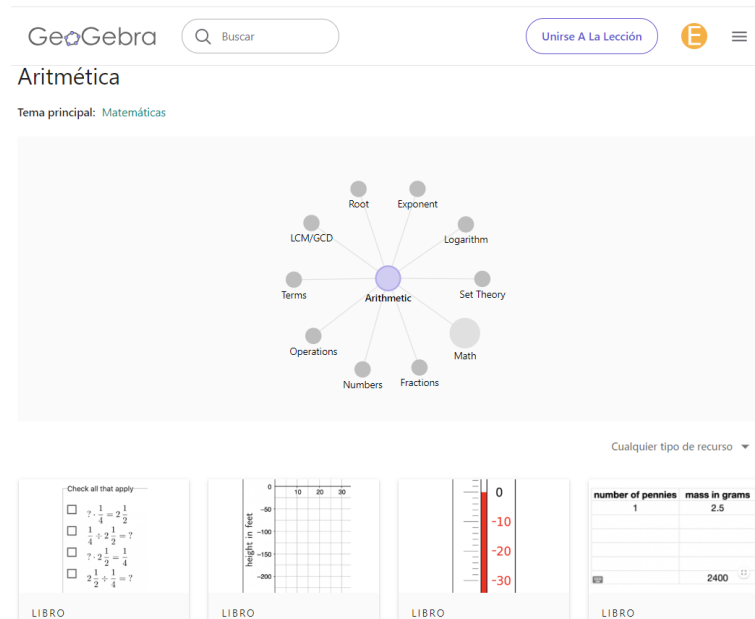
### **2.2.1.3. Analizar los requerimientos básicos y la interfaz de GeoGebra con aritmética**

GeoGebra (2024) considera que una de las características más útiles de GeoGebra para la aritmética es su capacidad para realizar cálculos numéricos y representaciones gráficas de operaciones aritméticas básicas, como suma, resta, multiplicación y división. Los estudiantes pueden utilizar para realizar prácticas de cálculo, resolver problemas aritméticos y explorar relaciones numéricas de una manera dinámica y estimulante.

La incorporación de la plataforma GeoGebra en las lecciones de aritmética representa un cambio notable, ya que beneficia a los estudiantes al facilitarles una comprensión más efectiva a través de demostraciones y simulaciones numéricas. se pueden explorar conceptos como propiedades de los números, operaciones combinadas, orden de operaciones, factorización, números primos y compuestos, divisibilidad y múltiplos. (Alvarez et al., 2020).

**Figura 3.**

*Apps de GeoGebra para la enseñanza y aprendizaje de aritmética*



Nota: (GeoGebra, 2024)

**2.2.1.4. Visualizar conceptos abstractos y relaciones entre objeto con algebra**

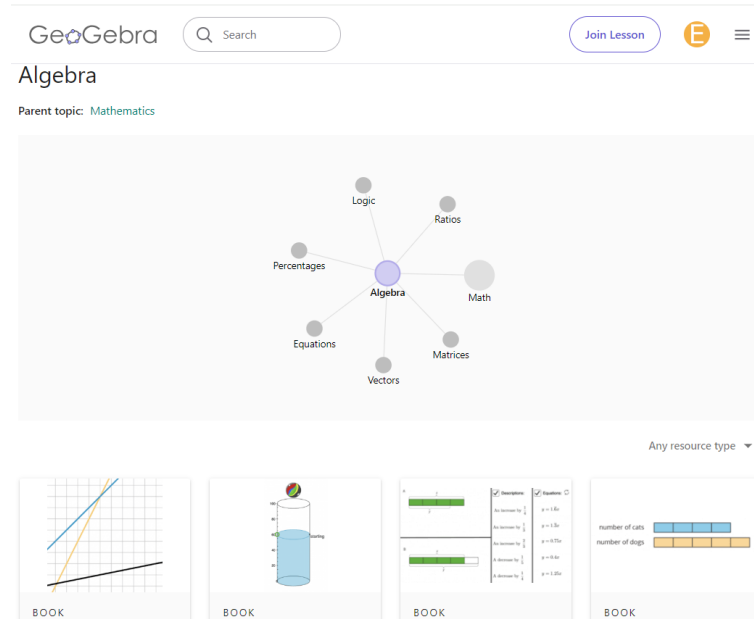
A través de GeoGebra, los estudiantes pueden trabajar con ecuaciones lineales y cuadráticas, resolver sistemas de ecuaciones, factorizar polinomios, y realizar operaciones con expresiones algebraicas. Además, facilita la representación gráfica de funciones algebraicas, lo que permite a los estudiantes visualizar y comprender las relaciones entre variables y analizar el comportamiento de las funciones en diferentes contextos (GeoGebra, 2024).

Alvarez et al. (2020) GeoGebra permite a los estudiantes investigar conceptos avanzados como funciones exponenciales, logarítmicas, matrices, determinantes, vectores, y álgebra lineal en un entorno interactivo y visualmente estimulante para el aprendizaje y la enseñanza del álgebra, proporcionando

oportunidades para la exploración activa, la experimentación y la comprensión profunda de los conceptos matemáticos.

#### Figura 4.

#### *Apps de GeoGebra para la enseñanza y aprendizaje de Álgebra*



Nota: (GeoGebra, 2024)

#### 2.2.1.5. Representar conexiones conceptuales con geometría y trigonometría

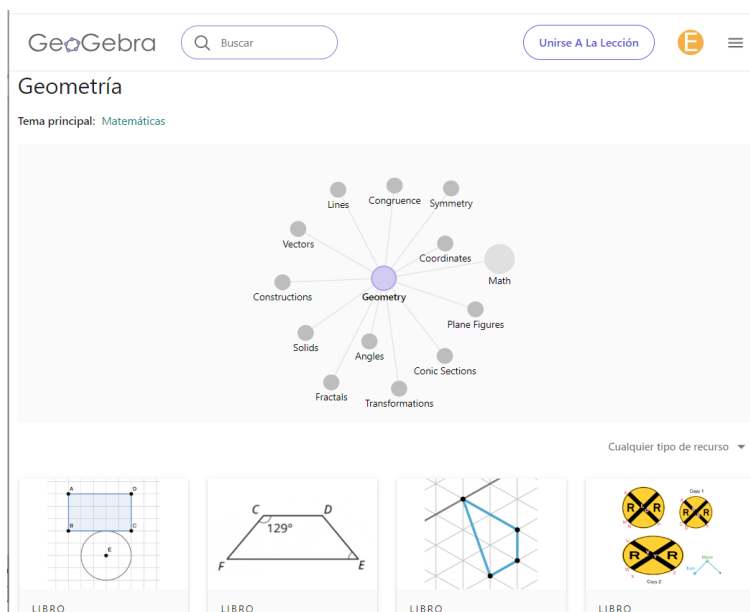
GeoGebra desempeña un papel crucial en la enseñanza y el aprendizaje de la geometría y la trigonometría al proporcionar una plataforma interactiva y visualmente estimulante para explorar conceptos geométricos y trigonométricos, permite la representación gráfica de funciones trigonométricas, lo que facilita la comprensión de conceptos como ángulos, triángulos, circunferencias, y funciones trigonométricas básicas y sus transformaciones (GeoGebra, 2024).

De acuerdo con Moreno (2024) GeoGebra es una herramienta versátil en la enseñanza y aprendizaje de la Geometría, su uso puede contribuir a mejorar la

comprensión de los conceptos geométricos, desarrollar habilidades de pensamiento espacial, aumentar la motivación de los estudiantes y fomentar el aprendizaje activo y colaborativo. Facilita la visualización de teoremas y demostraciones geométricas, lo que ayuda a los estudiantes a comprender de manera más intuitiva conceptos abstractos y a desarrollar habilidades de razonamiento geométrico.

### Figura 5.

#### *Apps de GeoGebra para la enseñanza y aprendizaje de Geometría*

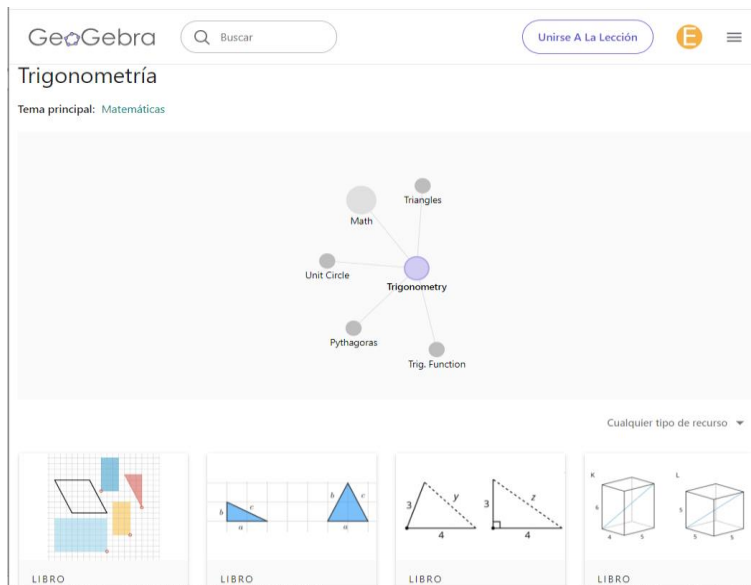


Nota: (GeoGebra, 2024)



**Figura 6.**

*Apps de GeoGebra para la enseñanza y aprendizaje de trigonometría*



Nota: (GeoGebra, 2024)

### **2.2.1.6. Experimentar con conceptos matemáticos con estadística y probabilidades**

GeoGebra permite realizar análisis estadísticos básicos como calcular medidas de tendencia central y dispersión, así como representar gráficamente conjuntos de datos mediante histogramas, diagramas de barras y diagramas de dispersión además de la exploración de conceptos probabilísticos como eventos, probabilidades condicionales, distribuciones de probabilidad y teorema de Bayes (GeoGebra, 2024).

Cenas et al. (2021) El uso de GeoGebra puede contribuir a mejorar la comprensión de los conceptos estadísticos, desarrollar habilidades de análisis de datos y pensamiento crítico y fomentar el aprendizaje activo y colaborativo. Desarrollando temas como: organización de datos, medidas descriptivas,

probabilidad, regresión lineal, inferencia estadística, distribuciones de probabilidad, muestreo y diseño de experimentos.

### Figura 7.

*Apps de GeoGebra para la enseñanza y aprendizaje de estadística y probabilidades*



Nota: (GeoGebra, 2024)

### 2.2.2. Logro de competencias del área de matemáticas

Los logros de aprendizaje son las metas que un estudiante alcanza en su proceso educativo, reflejando su dominio o comprensión en un tema, habilidad o área de conocimiento. Estos se manifiestan en el dominio de conceptos, la adquisición de habilidades, la capacidad para resolver problemas, la demostración de conocimiento en exámenes o proyectos, entre otros (López, 2008, p.54).

En el enfoque Centrado en la Resolución de Problemas, la actividad principal en matemáticas reside en la resolución de problemas en sí. Al afrontar y solucionar desafíos, el estudiante descubre, valida proposiciones y desarrolla métodos y estrategias de mayor alcance. Para fomentar el desarrollo de sus



habilidades, es fundamental que se enfrente a problemas no evidentes, creando su propio camino hacia la solución, reflexionando para superar obstáculos y construyendo o modificando sus conocimientos matemáticos hasta alcanzar el éxito (MINEDU, 2022, p.19).

#### **2.2.8. Resuelve problemas de cantidad.**

El estudiante debe comprender estos conceptos y darles sentido en el contexto del problema. Además, emplea estos conocimientos para representar o reproducir las relaciones entre los datos y las condiciones del problema. Para ello, elige estrategias, métodos, unidades de medida y una variedad de recursos. El razonamiento lógico se emplea al realizar comparaciones, utilizar analogías para explicar, deducir propiedades a partir de casos específicos o ejemplos durante el proceso de resolución del problema (MINEDU, 2016, p.237). Esta competencia comprende la combinación y dominio de las siguientes habilidades:

- **Traduce cantidades a expresiones numéricas:** Se trata de convertir una información o condición en una pregunta o situación que requiera una solución. (MINEDU, 2016).
- **Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones:** Se trata de evidenciar el entendimiento de los conceptos relacionados con los números, las operaciones matemáticas y sus características, las unidades de medida, así como las conexiones y vínculos que existen entre estos elementos. (MINEDU, 2016).
- **Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo:** Se refiere a la selección, adaptación, combinación o creación de diversas estrategias y enfoques, que pueden abarcar tanto cálculos mentales como escritos,



estimaciones, mediciones y la comparación de cantidades. (MINEDU, 2016).

- **Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones:** Involucra la elaboración de proposiciones sobre las posibles relaciones entre los números naturales, enteros, racionales y reales, así como sus operaciones y características. (MINEDU, 2016).

### 2.2.9. Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios.

Se espera que los estudiantes desarrollen la capacidad de distinguir patrones, reconocer similitudes y inferir regularidades y cambios entre dos cantidades. Esto se logra aplicando reglas generales que le permiten deducir valores desconocidos, establecer limitaciones y anticipar el comportamiento de un fenómeno. Para lograr este objetivo, el estudiante utiliza ecuaciones, desigualdades y funciones, y emplea diversas tácticas, métodos y principios para resolver problemas, representar gráficamente conceptos o manipular expresiones simbólicas (MINEDU, 2016, p.251). Esta competencia comprende la combinación y dominio de las siguientes habilidades:

- **Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas:** Implica la transformación de datos, incógnitas, variables y relaciones de un problema en una representación gráfica o algebraica que exprese de forma general la conexión entre ellos. (MINEDU, 2016).
- **Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas:** Se trata de demostrar la comprensión de los patrones, funciones, ecuaciones e inecuaciones al establecer relaciones entre ellos, empleando terminología algebraica y distintas formas de representación. (MINEDU, 2016).



- **Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales:** Implica seleccionar, adaptar, fusionar o crear estrategias, enfoques y técnicas para simplificar o alterar ecuaciones, inecuaciones y expresiones simbólicas con el propósito de resolver ecuaciones, definir dominios y rangos, y trazar gráficos de rectas, parábolas y otras funciones. (MINEDU, 2016).
- **Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia:** Se trata de generar declaraciones que involucren variables, principios algebraicos y propiedades del álgebra, empleando un proceso inductivo para establecer normas generales y un proceso deductivo para comprobar y ratificar propiedades y relaciones nuevas. (MINEDU, 2016).

#### **2.2.10. Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.**

Esta competencia permite que el estudiante se embarque en un viaje para comprender el espacio y la forma. Este viaje comienza con la ubicación y descripción de la posición y el movimiento de objetos y de sí mismo en el espacio. A medida que avanza, desarrolla la capacidad de visualizar, interpretar y establecer conexiones entre las propiedades de los objetos y las formas geométricas en dos y tres dimensiones. Realiza mediciones de superficie, perímetro, volumen y capacidad de objetos, utilizando diferentes estrategias y herramientas. Crea representaciones de las formas geométricas para diseñar objetos, planos y modelos a escala (MINEDU, 2016, p.263). Esta competencia comprende la combinación y dominio de las siguientes habilidades:

- **Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones:** Involucra la elaboración de un modelo que reproduzca las características



de los objetos, su posición y desplazamiento, mediante representaciones que se fundamentan en formas geométricas, sus elementos y cualidades. Esto también implica tener en cuenta las transformaciones en un plano. (MINEDU, 2016).

- **Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas:** Consiste en demostrar comprensión sobre las propiedades de las formas geométricas, sus transformaciones y ubicación en un sistema de coordenadas, mientras se establecen relaciones entre estas figuras mediante terminología geométrica y representaciones visuales o simbólicas (MINEDU, 2016).
- **Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio:** Se trata de seleccionar, adaptar, combinar o incluso crear una variedad de métodos, procesos y herramientas para construir figuras geométricas, trazar trayectorias, calcular o estimar distancias y áreas, y llevar a cabo transformaciones en objetos tanto en dos como en tres dimensiones (MINEDU, 2016).
- **Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas:** Se refiere a generar afirmaciones sobre las posibles relaciones entre los elementos y propiedades de las figuras geométricas, fundamentándose en su exploración o representación visual (MINEDU, 2016).

#### **2.2.11. Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre**

Este conjunto de habilidades abarca la capacidad para enfrentar preguntas de investigación mediante la resolución de problemas, definición de la población relevante e identificación de variables cuantitativas continuas y cualitativas



nominales y ordinales. También implica que el estudiante analice información relacionada con un tema de interés o de estudio, así como situaciones impredecibles (MINEDU, 2016, p.273). Esta competencia comprende la combinación y dominio de las siguientes habilidades:

- **Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas:** Implica representar datos mediante tablas o gráficos estadísticos, y medidas que resuman su tendencia, posición o variabilidad. Además, requiere identificar las variables de la población o muestra en una investigación (MINEDU, 2016).
- **Comunica su comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos:** Implica comprender y aplicar conceptos de estadística y probabilidad en situaciones específicas, interpretando información presente en gráficos o tablas de diversas fuentes (MINEDU, 2016).
- **Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos:** Se refiere a seleccionar, adaptar, combinar o crear distintos métodos, enfoques y recursos para recopilar, procesar y analizar información. También incluye la aplicación de técnicas para seleccionar muestras y calcular medidas estadísticas y probabilísticas (MINEDU, 2016).
- **Sustenta conclusiones o decisiones con base en la información obtenida:** Implica tomar decisiones, formular predicciones o llegar a conclusiones respaldadas por información derivada del procesamiento y análisis de datos, además de revisar y evaluar los procedimientos utilizados (MINEDU, 2016).

## CAPÍTULO III

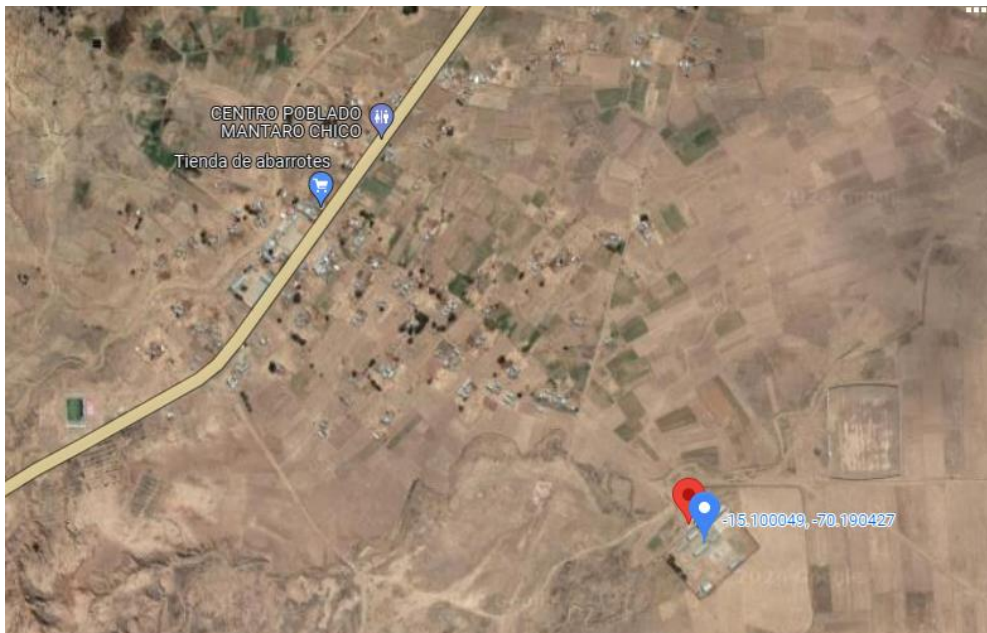
### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ESTUDIO

La investigación se realizó en la Región Puno, Provincia Azángaro y Distrito de Santiago de Pupuja, Centro Poblado de Mataro chico en el ámbito rural, en la Institución Educativa Secundaria Agropecuario José Carlos Mariátegui, que geográficamente se ubica entre las coordenadas  $15^{\circ}05'58.9''$  de latitud Sur y  $70^{\circ}11'26.3''$  longitud Oeste cuya población y muestra fueron los estudiantes de la esta Institución Educativa Secundaria.

#### Figura 8.

*Lugar de estudio, Institución Educativa Secundaria Agropecuario José Carlos Mariátegui - Mataro Chico*



Nota: (GoogleMaps, 2023)





### **3.2. PERIODO DE DURACIÓN DEL ESTUDIO**

La investigación se llevó a cabo durante el período académico del año 2023 y se extendió por un lapso de tres meses. Durante este tiempo, se estableció un intenso contacto con los directivos y estudiantes de la Institución Educativa Secundaria Agropecuario José Carlos Mariátegui del Centro Poblado Mataro Chico, asegurándose de minimizar cualquier alteración significativa en las horas académicas.

### **3.3. PROCEDENCIA DEL MATERIAL UTILIZADO**

#### **3.3.1. Enfoque de investigación**

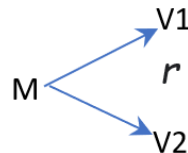
La investigación cuantitativa busca comprender y predecir fenómenos mediante el análisis de datos numéricos. Su objetivo es probar hipótesis, construir teorías y establecer relaciones causales entre variables. Para ello, se recopilan datos cuantificables que luego se analizan con métodos estadísticos. Este tipo de investigación se caracteriza por su rigor y precisión, y permite obtener resultados generalizables a una población más amplia. (Hernández y Mendoza, 2018, p.7)

#### **3.3.2. Tipo de investigación**

La investigación no es experimental porque no se manipularon las variables. En otras palabras, no se intervino en el fenómeno que se estaba estudiando, sino que se observó y se describió tal y como se encontró en su estado natural. Hernández et al. (2016) Se señala que la investigación cuantitativa no experimental se realiza de forma consciente sin alterar las variables de investigación, es decir, no se efectúan modificaciones planificadas entre las variables.

### 3.3.3. Diseño de investigación

El estudio opta por un diseño correlacional. “El objetivo de este tipo de investigación es descubrir cómo dos o más conceptos, grupos o variables en una muestra o situación específica se relacionan o están conectados.”(Hernández et al., 2016, p.93) El siguiente esquema muestra la relación:



DONDE:

**M** = Representa la muestra de la investigación.

**v1** = Observar de la variable uso de la aplicación móvil GeoGebra.

**v2** = Observar de la variable logro de competencias del área de matemáticas.

**r** = Indica el grado en que se relacionan ambas variables.

## 3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA DEL ESTUDIO

### 3.4.1. Población

Según Triola (2019) La población es un grupo de referencia donde se llevará a cabo la investigación o estudio y se refiere a una colección de unidades de análisis que comparten ciertas características.

La población de la investigación estuvo formada por 57 estudiantes de la Institución Educativa Secundaria Agropecuario José Carlos Mariátegui del centro poblado de Mataro Chico, del Distrito de Santiago de Pupuja, Provincia de Azángaro.

**Tabla 1**

*Población de estudiantes de la Institución Educativa Secundaria Agropecuario*

*José Carlos Mariátegui - Mataro Chico*

GRADO	NÚMERO DE ESTUDIANTES
Primero	11
Segundo	15
Tercero	14
Cuarto	7
Quinto	10
<b>TOTAL</b>	<b>57</b>

Nota: Nóminas de matrícula año académico 2023

### 3.4.2. Muestra

Según Triola (2019) el tamaño de la muestra se consideró a través “del nivel de confianza prefijado da lugar a un coeficiente (Z), tamaño de la población (N), dado que la población es finita, a través de la siguiente ecuación:

$$n = \frac{\frac{z^2 * p(1 - p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 * p(1 - p)}{e^2 * N}\right)}$$

El tamaño de muestra determinado fue 50 unidades de análisis

Las unidades de análisis de la muestra fueron determinadas a través de un muestreo aleatorio probabilístico estratificado. El muestreo probabilístico estratificado es un método en el que la población se divide en grupos homogéneos, llamados estratos, y luego se selecciona una muestra aleatoria de cada estrato (González, 2021).



**Tabla 2**

*Muestra de estudiantes de la Institución Educativa Secundaria Agropecuario*

*José Carlos Mariátegui - Mataro Chico.*

GRADO	NÚMERO DE ESTUDIANTES
Primero	10
Segundo	13
Tercero	12
Cuarto	6
Quinto	9
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>

Nota. nóminas de matrícula año académico 2023.

### 3.5. DISEÑO ESTADÍSTICO

El diseño estadístico de la presente investigación consta de una parte descriptiva, análisis de regresión y finalmente la prueba de normalidad para la determinación del coeficiente de correlación rho Spearman.

#### 3.5.1. Análisis descriptivo

Para el análisis descriptivo se hizo uso de tablas de distribución de frecuencias con frecuencias absolutas simples, relativas simples y porcentuales simples, así como figuras estadísticas que muestran distribuciones porcentuales.

#### 3.5.2. Análisis de dispersión y ajuste lineal

Se desarrollo el análisis de la dispersión de datos de las dos variables que se relacionan, además del ajuste lineal.



### 3.5.3. Supuestos de normalidad para determinación del coeficiente de correlación

La prueba de normalidad Shapiro-Wilk se utilizó para determinar si el coeficiente de correlación de los datos era normal o no. Se aplica cuando la muestra es inferior a 50. La regla de decisión dice que los datos de las variables tienen una distribución normal si el p-valor es mayor o igual a 0,05.

### 3.5.4. Coeficiente de correlación

La correlación fue determinada a través de la estadística no paramétrica es decir el coeficiente de correlación Rho Spearman con los siguientes rangos de correlación:

**Tabla 3**

*Grado de correlación según coeficiente de correlación.*

GRADO DE COEFICIENTES DE CORRELACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA CORRELACIÓN
-0.91 a -1.00	Correlación negativa perfecta
-0.76 a -0.90	Correlación negativa muy fuerte
-0.51 a -0.75	Correlación negativa considerable
-0.11 a -0.50	Correlación negativa media
-0.01 a -0.10	Correlación negativa débil
0.00	No existe correlación
+0.01 a +0.10	Correlación positiva débil
+0.11 a +0.50	Correlación positiva media
+0.51 a +0.75	Correlación positiva considerable
+0.76 a +0.90	Correlación positiva muy fuerte
+0.91 a +1.00	Correlación positiva perfecta

Nota. Rangos estimados por en Hernández Sampieri y Fernández 2014.

### 3.6. PROCEDIMIENTO

#### 3.5.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La encuesta es un método de investigación popular porque le permite acceder y procesar datos rápida y precisamente.

Anguita y Labrador (2003) cree que la encuesta es una forma de investigación que utiliza un conjunto de métodos comunes para recopilar y analizar datos de una muestra de eventos que representan a la población o la naturaleza que se pretende estudiar, explicar, predecir y/o explicar.

- **Variable 1 (V1):** Uso de la aplicación móvil GeoGebra.

La metodología de investigación establece que esta variable se analiza sin intervención durante la investigación. El instrumento para medir la Variable 1 fue el cuestionario, con preguntas cerradas de alternativa múltiple, estructuradas según sus dimensiones: Analizar los requerimientos básicos y la interfaz de GeoGebra; Visualizar conceptos abstractos y relaciones entre objetos; Representar conexiones conceptuales; Experimentar con conceptos matemáticos. El cual fue validado por 2 expertos: Dr. Lino Vilca Mamani y el Dr. Miguel Romilio Aceituno Rojo Docentes Universitarios, validando con un promedio final de 17 puntos, dando como la decisión de los expertos el instrumento es adecuado.

- **Variable 2 (V2):** Logro de competencias del área de matemáticas.

La metodología de investigación especifica que esta variable se examina sin intervención durante el estudio. Se utilizó el instrumento de matriz de observación sistemática para la Variable 2, el cual consistía en recolectar datos según las actas oficiales de evaluación 2023 que se encuentra en el sistema de



información según sus dimensiones: Resuelve problemas de cantidad; Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio; Resuelve problemas de forma, movimiento y localización; Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.

### 3.7. VARIABLES

**Tabla 4**

*Operacionalización de la variable de estudio*

VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA
USO DE LA APLICACIÓN MÓVIL GEOGEBRA	Analizar los requerimientos básicos y la interfaz de GeoGebra.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Analiza el principal propósito de la aplicación GeoGebra en su formación académica.</li> <li>•Analiza las principales secciones de la interfaz de GeoGebra dedicadas a la creación y edición de construcciones matemáticas.</li> </ul>	Deficiente [00 – 10]
	Visualizar conceptos abstractos y relaciones entre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Utiliza GeoGebra en la concepción de objetos dentro de la geometría euclidiana.</li> <li>•Utiliza GeoGebra para abstraer concepciones de objetos matemáticos.</li> </ul>	Bajo [11 – 13]
	Representar conexiones conceptuales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Grafica objetos geométricos en GeoGebra.</li> <li>•Resuelve ecuaciones y sistemas de ecuaciones algebraicas en GeoGebra.</li> </ul>	Medio [14 – 17]
	Experimentar con conceptos matemáticos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Resuelve ejercicios de aritmética y álgebra</li> <li>•Resuelve ejercicios de geometría y trigonometría</li> </ul>	Alto [18 – 20]
LOGRO DE COMPETENCIAS DEL ÁREA DE MATEMÁTICAS	Resuelve problemas de cantidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Expresa cantidades en términos numéricos.</li> <li>•Explica su comprensión sobre los números y las operaciones.</li> <li>•Aplica estrategias y métodos para estimar y calcular.</li> <li>•Justifica afirmaciones acerca de las relaciones numéricas y las operaciones.</li> </ul>	
	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Expresa información y situaciones en forma de expresiones algebraicas y representaciones gráficas.</li> <li>•Explica su comprensión sobre las conexiones algebraicas.</li> <li>•Aplica métodos y procesos para descubrir equivalencias y patrones generales.</li> <li>•Justifica afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.</li> </ul>	Inicio [00 – 10] Proceso [11 – 13]
	Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Representa objetos utilizando figuras geométricas y sus cambios.</li> <li>•Explica su entendimiento sobre las formas y conexiones geométricas.</li> <li>•Aplica técnicas y métodos para medir y ubicarse en el espacio.</li> <li>•Justifica afirmaciones acerca de las relaciones geométricas.</li> </ul>	Logro previsto [14 – 17] Logro destacado [18 – 20]
	Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Ilustra información mediante gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas.</li> <li>•Explica su entendimiento de los conceptos estadísticos y probabilísticos.</li> <li>•Aplica métodos y pasos para recolectar y analizar datos.</li> <li>•Apoya conclusiones o decisiones con base en la información obtenida.</li> </ul>	

Nota: Análisis de la revisión de la literatura capítulo II



## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. RESULTADOS

##### 4.1.1. GeoGebra y el logro de competencias del área de matemáticas

###### a) Análisis descriptivo

Siguiendo con el objetivo general del estudio la de “Describir la relación que existe entre el uso de la aplicación móvil GeoGebra y el logro de competencias del área de matemáticas, en estudiantes de la IESA José Carlos Mariátegui - Mataro Chico”. El análisis de distribución de frecuencias de las variables:  $v1 =$  Uso de la aplicación móvil GeoGebra y  $v2 =$  logro de competencias del área de matemáticas se presentan a través de la tabla 5 y figura 9 respectivamente:

**Tabla 5**

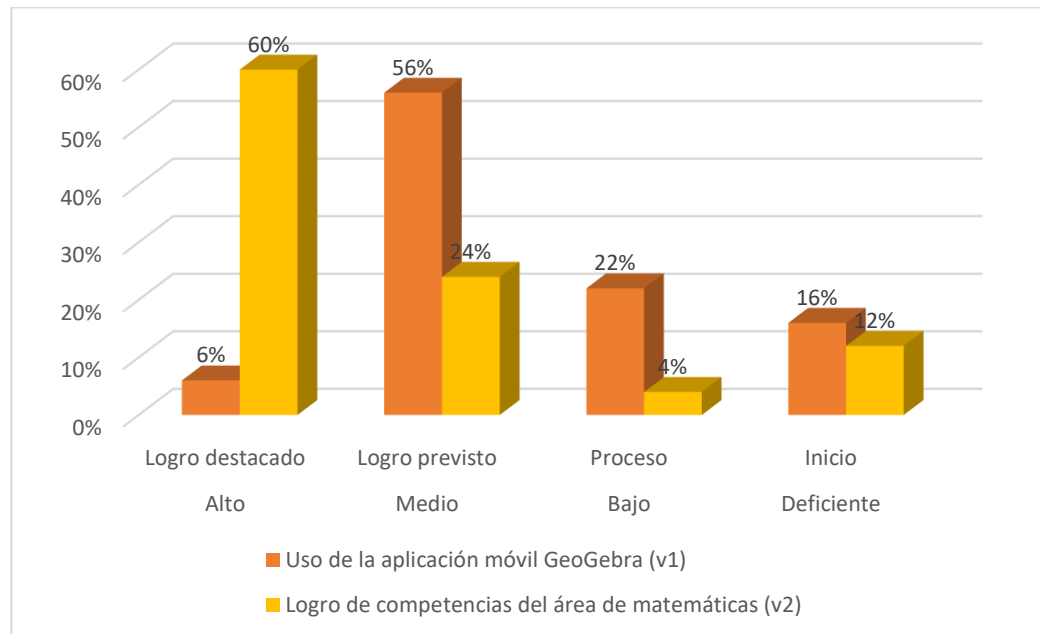
*Uso de GeoGebra y las competencias del área de matemáticas*

Escala de valoración		Uso de GeoGebra V1			Competencias del área de matemáticas V2		
V1	V2	$f_{v1}$	$h_{v1}$	$\%_{v1}$	$f_{v2}$	$h_{v2}$	$\%_{v2}$
	Logro						
Alto	destacado	3	0,06	6%	30	0,60	60%
	Logro						
Medio	previsto	28	0,56	56%	12	0,24	24%
Bajo	Proceso	11	0,22	22%	2	0,04	4%
Deficiente	Inicio	8	0,16	16%	6	0,12	12%
<b>TOTAL</b>		50	1.00	100%	50	1.00	100%

Nota: Datos extraídos de la base de datos correspondiente a la variable 1 y 2, adjuntados como anexos 5 y 6, respectivamente

**Figura 9**

*Uso de GeoGebra y las competencias del área de matemáticas.*



Nota: La figura muestra porcentajes el uso de GeoGebra y el logro de competencias del área de matemáticas

**Interpretación.** De acuerdo con tabla 5 y figura 9, el 6% de estudiantes tiene un uso de GeoGebra con un nivel alto, el 56% muestran un nivel medio, el 22% muestran un nivel bajo y el 16% un nivel deficiente, y de acuerdo a Javier Loyola (2019) el acumulado de 62% de estudiantes se desenvuelven de manera ágil en la interfaz de la aplicación GeoGebra y de acuerdo a la plataforma GeoGebra (2024) estos estudiantes pueden desarrollar temas como aritmética, algebra, geometría, trigonometría, estadística y probabilidades. Respecto al logro de competencias del área de matemáticas el 60% de estudiantes evidencia un nivel de logro destacado y el 24% logro previsto, según el MINEDU (2016) estos estudiantes evidencian el entendimiento de los conceptos relacionados con los números, las operaciones matemáticas y sus características, las unidades de medida, así como las conexiones y vínculos que existen entre estos elementos.

**Tabla 6***Tabla cruzada entre el uso de GeoGebra y el logro de competencias**matemáticas*

		El logro de competencias matemáticas				
		inicio	proceso	logro previsto	logro destacado	TOTAL
Uso de la aplicación móvil GeoGebra	alto	0%	0%	0%	6%	6%
	medio	0%	2%	2%	52%	56%
	bajo	2%	2%	16%	2%	22%
	deficiente	10%	0%	6%	0%	16%
TOTAL		12%	4%	24%	60%	100%

Nota: Datos extraídos de la base de datos correspondiente a la variable 1 y 2, adjuntados como anexos 5 y 6, respectivamente

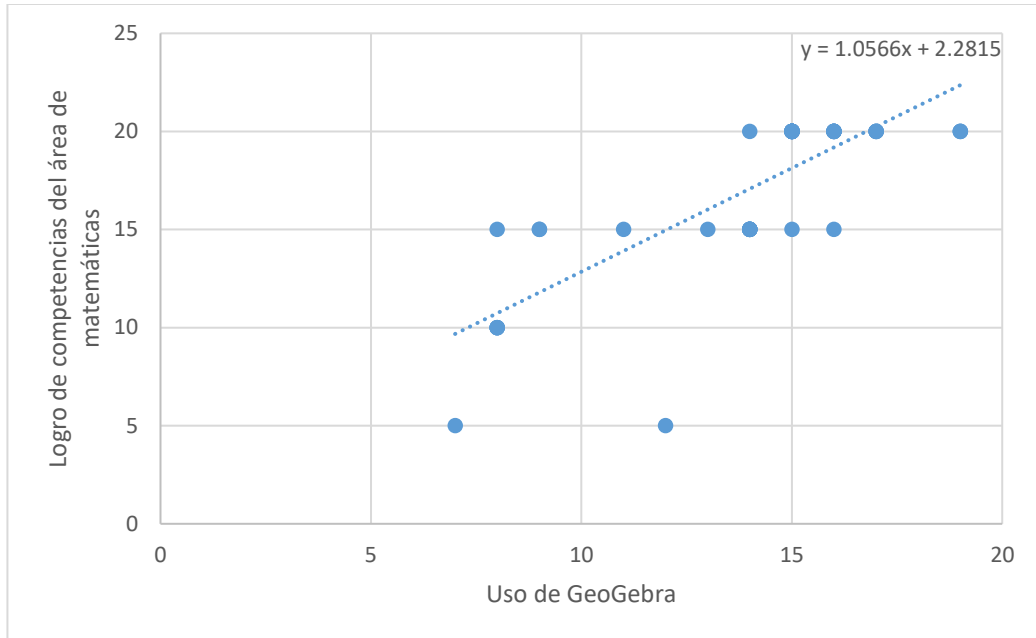
**Interpretación:** El 52% de estudiantes tiene un nivel medio del uso de GeoGebra y tienen un logro destacado en el desarrollo de competencias matemáticas, el 16% de estudiantes tiene un nivel bajo del uso de GeoGebra y tienen un logro previsto en el desarrollo de competencias matemáticas.

#### b) Análisis de dispersión y ajuste lineal

La regresión lineal entre el uso de GeoGebra ( $v_1$ ) y el logro de competencias del área de matemáticas ( $v_2$ ) muestran un ajuste lineal expresada a través de la ecuación:  $y = 1.056x + 2.281$  y a través del análisis de dispersión:

**Figura 10**

*Dispersión de datos entre Uso de GeoGebra y las competencias del área de matemáticas*



Nota: La figura muestra la dispersión de datos entre el uso de GeoGebra y el logro de competencias del área de matemáticas

**c) Supuestos de normalidad para determinación del coeficiente de correlación.**

Los supuestos de normalidad han sido determinados a través de la prueba de normalidad Shapiro-Wilk, dado que el tamaño de muestra fue de 50 unidades de análisis.



**Tabla 7**

*Prueba de normalidad del Uso de GeoGebra y logro de competencias del área de matemáticas*

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Uso de GeoGebra	0,264	50	0,000	0,848	50	0,000
Logro de competencias del área de matemáticas	0,355	50	0,000	0,703	50	0,000

Nota: Datos extraídos de la base de datos correspondiente a la variable 1 y 2, adjuntados como anexos 5 y 6, respectivamente

**Interpretación:** Como un p-valor es menor que 0,05 los datos no tienen una distribución normal, por lo tanto, aplicaremos estadística no paramétrica, es decir para la determinación de la correlación entre estas variables se hará uso del coeficiente de correlación Rho Spearman.

**d) Coeficiente de correlación Rho Spearman entre el Uso de GeoGebra y el logro de competencias del área de matemáticas.**

El coeficiente de correlación entre la variable Uso de GeoGebra (v1) y el logro de competencias del área de matemáticas (v2) se expresa a través de la tabla:

**Tabla 8**

*Correlación entre el Uso de GeoGebra y el logro de competencias del área de matemáticas*

Correlaciones			
		Uso de GeoGebra	Logro de competencias del área de matemáticas
Rho de Spearman	Uso de GeoGebra	1,000	,805**
	Logro de competencias del área de matemáticas	,805**	1,000
	N	50	50

Nota: Datos extraídos de la base de datos correspondiente a la variable 1 y 2, adjuntados como anexos 5 y 6, respectivamente

**Interpretación:** de acuerdo con la tabla 8 y la figura 10, se evidencia que existe un nivel de correlación positiva muy fuerte con un grado de correlación Rho Spearman  $Rho = 0.805$ , esto implica que el uso de GeoGebra (v1) y el logro de competencias del área de matemáticas (v2) tienen una correlación positiva muy fuerte.

#### **4.1.2. GeoGebra y el logro de la competencia resuelve problemas de cantidad**

##### **a) Análisis descriptivo**



Siguiendo con el primer objetivo específico del estudio la de “Describir el grado de relación que existe entre el uso de la aplicación móvil GeoGebra y el logro de la competencia resuelve problemas de cantidad, en estudiantes de la IESA José Carlos Mariátegui - Mataro Chico”. El análisis de distribución de frecuencias de las variables:  $v1$  = Uso de la aplicación móvil GeoGebra y  $v21$  = logro de la competencia resuelve problemas de cantidad se presentan a través de la tabla 9 y figura 11 respectivamente:

**Tabla 9**

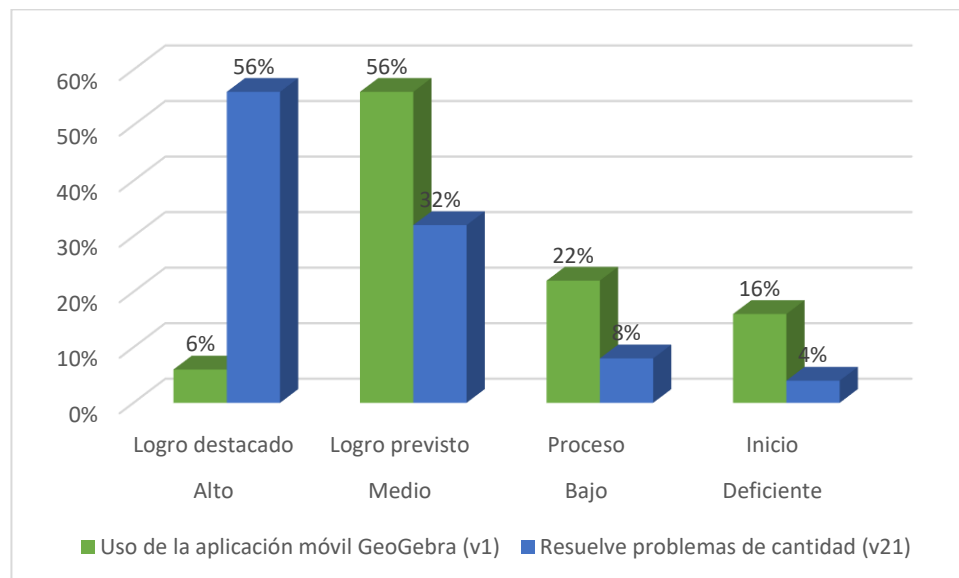
*Uso de GeoGebra y la competencia resuelve problemas de cantidad*

Escala de valoración		Uso de GeoGebra V1			Resuelve problemas de cantidad V21		
V1	V21	$f_{v1}$	$h_{v1}$	$\%_{v1}$	$f_{v21}$	$h_{v21}$	$\%_{v21}$
	Logro						
Alto	destacado	3	0,06	6%	28	0,56	56%
	Logro						
Medio	previsto	28	0,56	56%	16	0,32	32%
Bajo	Proceso	11	0,22	22%	4	0,08	8%
Deficiente	Inicio	8	0,16	16%	2	0,04	4%
<b>TOTAL</b>		50	1.00	100%	50	1.00	100%

Nota: Datos extraídos de la base de datos correspondiente a la variable 1 y 2, adjuntados como anexos 5 y 6, respectivamente

**Figura 11**

*Uso de GeoGebra y la competencia resuelve problemas de cantidad*



Nota: La figura muestra porcentajes el uso de GeoGebra y el logro de la competencia resuelve problemas de cantidad

**Interpretación.** De acuerdo con la tabla 9 y figura 11, el 6% de estudiantes tiene un uso de GeoGebra con un nivel alto, el 56% muestran un nivel medio, el 22% muestran un nivel bajo y el 16% un nivel deficiente, y de acuerdo a Javier Loyola (2019) el acumulado de 62% de estudiantes se desenvuelven de manera ágil en la interfaz de la aplicación GeoGebra y de acuerdo a la plataforma GeoGebra (2024) estos estudiantes pueden desarrollar temas como aritmética. Respecto al logro de la competencia resuelve problemas de cantidad el 56% de estudiantes evidencia un nivel de logro destacado y el 32% logro previsto, según el MINEDU (2016) estos estudiantes evidencian el entendimiento de los conceptos relacionados con los números, las operaciones matemáticas y sus características, las unidades de medida, así como las conexiones y vínculos que existen entre estos elementos.



**Tabla 10**

*Tabla cruzada entre el uso de GeoGebra y la competencia resuelve problemas de cantidad*

		Resuelve problemas de cantidad				
		inicio	proceso	logro previsto	logro destacado	TOTAL
Uso de la aplicación móvil GeoGebra	alto	0%	0%	6%	0%	6%
	medio	0%	0%	20%	36%	56%
	bajo	2%	0%	4%	16%	22%
	deficiente	2%	8%	2%	4%	16%
<b>TOTAL</b>		<b>4%</b>	<b>8%</b>	<b>32%</b>	<b>56%</b>	<b>100%</b>

Nota: Datos extraídos de la base de datos correspondiente a la variable 1 y 2, adjuntados como anexos 5 y 6, respectivamente.

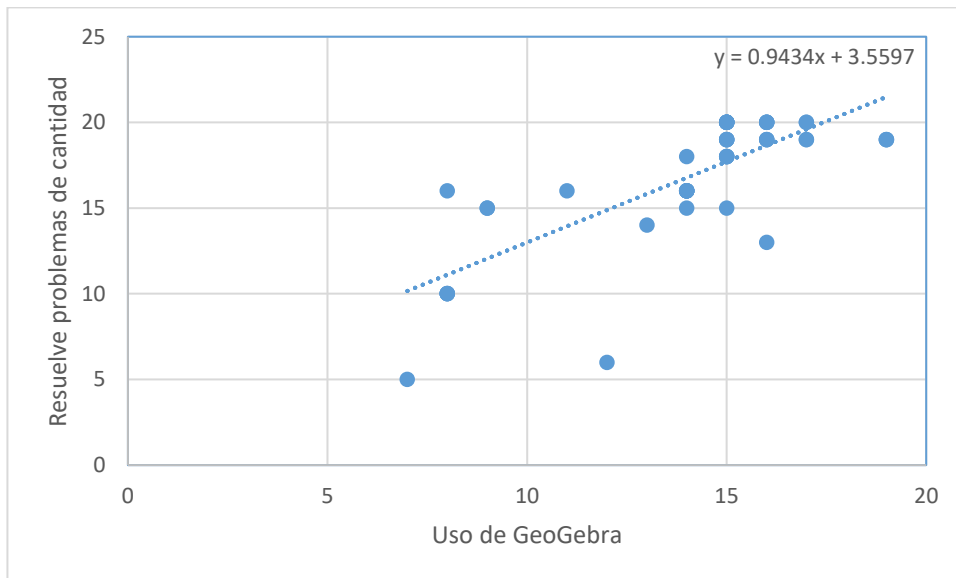
**Interpretación:** El 36% de estudiantes tiene un nivel medio del uso de GeoGebra y tienen un logro destacado en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de cantidad, el 20% de estudiantes tiene un nivel medio del uso de GeoGebra y tienen un logro previsto en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de cantidad.

#### **b) Análisis de dispersión y ajuste lineal**

La regresión lineal entre el Uso de GeoGebra ( $v1$ ) y logro de la competencia resuelve problemas de cantidad ( $v21$ ) muestran un ajuste lineal expresada a través de la ecuación:  $y = 0.943x + 3.559$  y a través del análisis de dispersión:

**Figura 12**

*Dispersión de datos entre Uso de GeoGebra y Resuelve problemas de cantidad*



Nota: La figura muestra la dispersión de datos entre el uso de GeoGebra y logro de la competencia resuelve problemas de cantidad

**c) Supuestos de normalidad para determinación del coeficiente de correlación.**

Los supuestos de normalidad han sido determinados a través de la prueba de normalidad Shapiro-Wilk, dado que el tamaño de muestra fue de 50 unidades de análisis.

**Tabla 11**

*Prueba de normalidad del Uso de GeoGebra y Resuelve problemas de cantidad*

	<b>Pruebas de normalidad</b>					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Uso de GeoGebra	0,264	50	0,000	0,848	50	0,000
Resuelve problemas de cantidad	0,331	50	0,000	0,727	50	0,000

Nota: Datos extraídos de la base de datos correspondiente a la variable 1 y 2, adjuntados como anexos 5 y 6, respectivamente

**Interpretación:** Como un p-valor es menor que 0,05 los datos no tienen una distribución normal, por lo tanto, aplicaremos estadística no paramétrica, es decir para la determinación de la correlación entre estas variables se hará uso del coeficiente de correlación Rho Spearman.

**d) Coeficiente de correlación Rho Spearman entre el Uso de GeoGebra y el logro de la competencia resuelve problemas de cantidad.**

El coeficiente de correlación entre la variable Uso de GeoGebra (v1) y el logro de la competencia resuelve problemas de cantidad (v21) se expresa a través de la tabla:

**Tabla 12**

*Correlación entre el Uso de GeoGebra y Resuelve problemas de cantidad*

<b>Correlaciones</b>				
			Uso de GeoGebra	Resuelve problemas de cantidad
Rho de Spearman	Uso de GeoGebra	Coeficiente de correlación	1,000	0,156
		Sig. (bilateral)		0,280
	Resuelve problemas de cantidad	N	50	50
		Coeficiente de correlación	0,156	1,000
		Sig. (bilateral)	0,280	
		N	50	50

Nota: Datos extraídos de la base de datos correspondiente a la variable 1 y 2, adjuntados como anexos 5 y 6, respectivamente

**Interpretación:** De acuerdo con la tabla 12 y la figura 12, se evidencia que existe un nivel de correlación positiva media con un grado de correlación Rho Spearman  $Rho = 0.156$ , esto implica que el uso de GeoGebra (v1) y el logro de la competencia resuelve problemas de cantidad (v21) tienen una correlación positiva media.



### 4.1.3. GeoGebra y el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios

#### a) Análisis descriptivo

Siguiendo con el segundo objetivo específico del estudio la de “Describir la relación que existe entre el uso de la aplicación móvil GeoGebra y el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios, en estudiantes de la IESA José Carlos Mariátegui - Mataro Chico”. El análisis de distribución de frecuencias de las variables:  $v1$  = Uso de la aplicación móvil GeoGebra y  $v22$  = logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios se presentan a través de la tabla 13 y figura 13 respectivamente:

**Tabla 13**

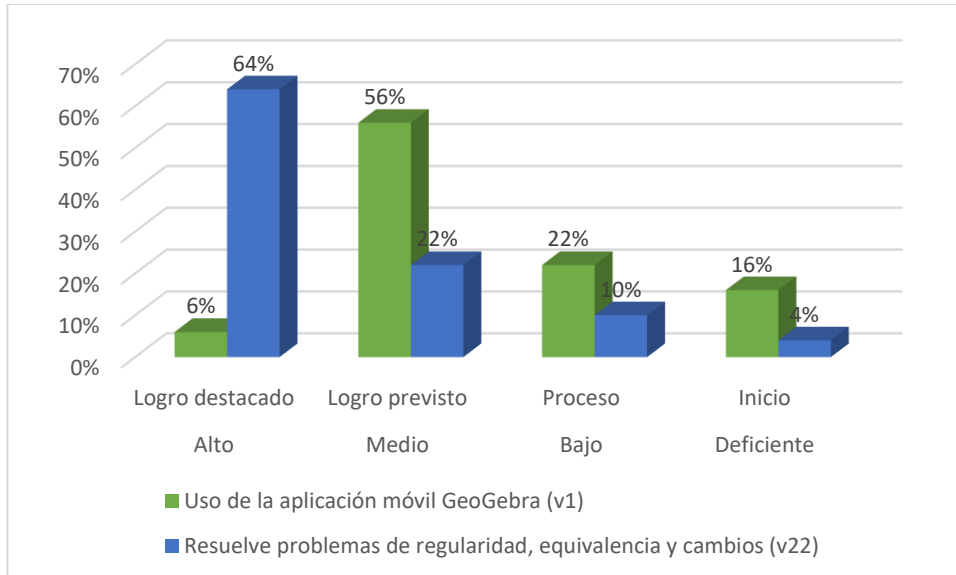
*Uso de GeoGebra y la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios*

Escala de valoración		Uso de GeoGebra V1			resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios V22		
V1	V22	$f_{v1}$	$h_{v1}$	$\%_{v1}$	$f_{v22}$	$h_{v22}$	$\%_{v22}$
	Logro						
Alto	destacado	3	0,06	6%	32	0,64	64%
	Logro						
Medio	previsto	28	0,56	56%	11	0,22	22%
Bajo	Proceso	11	0,22	22%	5	0,10	10%
Deficiente	Inicio	8	0,16	16%	2	0,04	4%
<b>TOTAL</b>		50	1.00	100%	50	1.00	100%

Nota: Datos extraídos de la base de datos correspondiente a la variable 1 y 2, adjuntados como anexos 5 y 6, respectivamente

**Figura 13**

*Uso de GeoGebra y la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios*



Nota: La figura muestra porcentajes el uso de GeoGebra y el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios

**Interpretación.** De acuerdo con la tabla 13 y figura 13, el 6% de estudiantes tiene un uso de GeoGebra con un nivel alto, el 56% muestran un nivel medio, el 22% muestran un nivel bajo y el 16% un nivel deficiente, y de acuerdo a Javier Loyola (2019) el acumulado de 62% de estudiantes se desenvuelven de manera ágil en la interfaz de la aplicación GeoGebra y de acuerdo a la plataforma GeoGebra (2024) estos estudiantes pueden desarrollar temas como álgebra. Respecto al logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios el 64% de estudiantes evidencia un nivel de logro destacado y el 22% logro previsto, según el (E. secundaria MINEDU, 2016) estos estudiantes evidencian el entendimiento de los conceptos relacionados con los números, las operaciones matemáticas y sus características, las unidades de medida, así como las conexiones y vínculos que existen entre estos elementos.

**Tabla 14**

*Tabla cruzada entre el uso de GeoGebra y la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios*

		<b>Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios</b>				
		inicio	proceso	logro previsto	logro destacado	<b>TOTAL</b>
<b>Uso de la aplicación móvil GeoGebra</b>	alto	0%	0%	0%	6%	6%
	medio	0%	2%	2%	52%	56%
	bajo	2%	0%	16%	4%	22%
	deficiente	2%	8%	4%	2%	16%
<b>TOTAL</b>		<b>4%</b>	<b>10%</b>	<b>22%</b>	<b>64%</b>	<b>100%</b>

Nota: Datos extraídos de la base de datos correspondiente a la variable 1 y 2, adjuntados como anexos 5 y 6, respectivamente

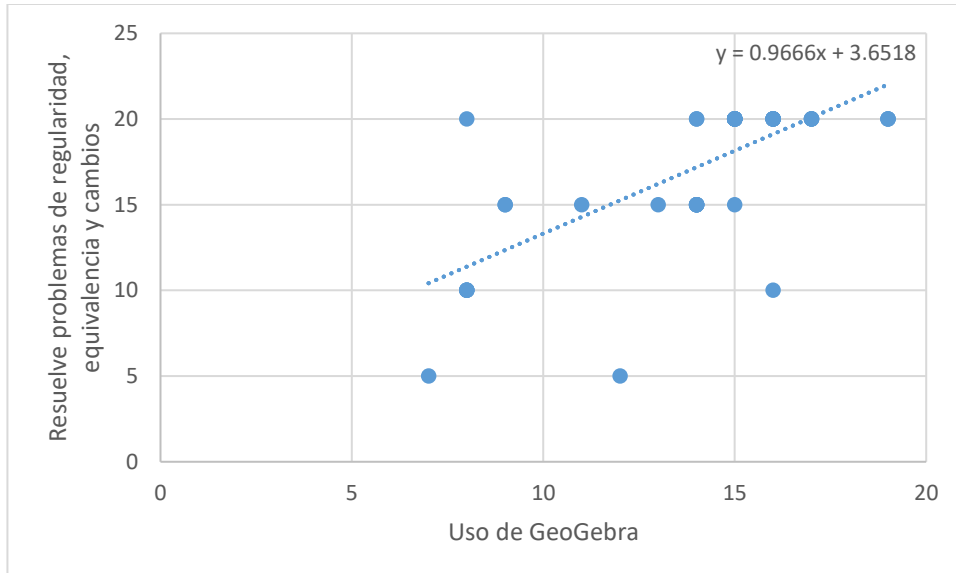
**Interpretación:** El 52% de estudiantes tiene un nivel medio del uso de GeoGebra y tienen un logro destacado en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios, el 16% de estudiantes tiene un nivel bajo del uso de GeoGebra y tienen un logro previsto en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios.

#### **b) Análisis de dispersión y ajuste lineal**

La regresión lineal entre el Uso de GeoGebra ( $v1$ ) y logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios ( $v22$ ) muestran un ajuste lineal expresada a través de la ecuación:  $y = 0.966x + 3.651$  y a través del análisis de dispersión:

**Figura 14**

*Dispersión de datos entre Uso de GeoGebra y Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios*



Nota: La figura muestra la dispersión de datos entre el uso de GeoGebra y logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios

**c) Supuestos de normalidad para determinación del coeficiente de correlación.**

Los supuestos de normalidad han sido determinados a través de la prueba de normalidad Shapiro-Wilk, dado que el tamaño de muestra fue de 50 unidades de análisis.

**Tabla 15**

*Prueba de normalidad del Uso de GeoGebra y Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios.*

	<b>Pruebas de normalidad</b>					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Uso de GeoGebra	0,264	50	0,000	0,848	50	0,000
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios	0,380	50	0,000	0,680	50	0,000

Nota: Datos extraídos de la base de datos correspondiente a la variable 1 y 2, adjuntados como anexos 5 y 6, respectivamente

**Interpretación:** Como un p-valor es menor que 0,05 los datos no tienen una distribución normal, por lo tanto, aplicaremos estadística no paramétrica, es decir para la determinación de la correlación entre estas variables se hará uso del coeficiente de correlación Rho Spearman.

**d) Coeficiente de correlación Rho Spearman entre el Uso de GeoGebra y el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios.**

El coeficiente de correlación entre la variable Uso de GeoGebra (v1) y el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios (v22) se expresa a través de la tabla:



**Tabla 16**

*Correlación entre el Uso de GeoGebra y Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios*

Correlaciones			Uso de GeoGebra	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios
	Uso de GeoGebra	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral) N	1,000  50	,706**  0,000 50
Rho de Spearman	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral) N	,706**  0,000 50	1,000   50

Nota: Datos extraídos de la base de datos correspondiente a la variable 1 y 2, adjuntados como anexos 5 y 6, respectivamente

**Interpretación:** De acuerdo con la tabla 16 y la figura 14, se evidencia que existe un nivel de correlación positiva muy fuerte con un coeficiente de correlación Rho Spearman  $Rho = 0.706$ , esto implica que el uso de GeoGebra (v1) y el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios (v22) tienen una correlación positiva muy fuerte.

#### **4.1.4. GeoGebra y el logro de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización**

##### **a) Análisis descriptivo**

Siguiendo con el tercer objetivo específico del estudio la de “Describir la relación que existe entre el uso de la aplicación móvil GeoGebra y el logro de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en estudiantes de la IESA José Carlos Mariátegui - Mataro Chico”. El análisis de distribución de frecuencias de las variables:  $v1$  = Uso de la aplicación móvil GeoGebra y  $v23$  = logro de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización se presentan a través de la tabla 17 y figura 15 respectivamente:

**Tabla 17**

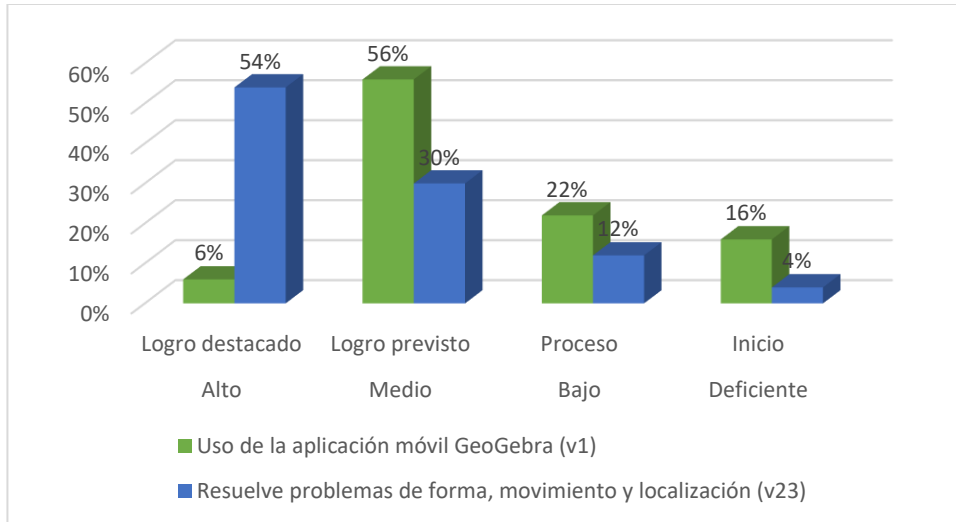
*Uso de GeoGebra y la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización*

Escala de valoración		Uso de GeoGebra V1			resuelve problemas de forma, movimiento y localización V23		
V1	V23	$f_{v1}$	$h_{v1}$	$\%_{v1}$	$f_{v23}$	$h_{v23}$	$\%_{v23}$
Alto	Logro destacado	3	0,06	6%	27	0,54	54%
Medio	Logro previsto	28	0,56	56%	15	0,30	30%
Bajo	Proceso	11	0,22	22%	6	0,12	12%
Deficiente	Inicio	8	0,16	16%	2	0,04	4%
<b>TOTAL</b>		50	1.00	100%	50	1.00	100%

Nota: Datos extraídos de la base de datos correspondiente a la variable 1 y 2, adjuntados como anexos 5 y 6, respectivamente

**Figura 15**

*Uso de GeoGebra y la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización*



Nota: La figura muestra porcentajes el uso de GeoGebra y el logro de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización

**Interpretación.** De acuerdo con la tabla 17 y figura 15, el 6% de estudiantes tiene un uso de GeoGebra con un nivel alto, el 56% muestran un nivel medio, el 22% muestran un nivel bajo y el 16% un nivel deficiente, y de acuerdo a Javier Loyola (2019) el acumulado de 62% de estudiantes se desenvuelven de manera ágil en la interfaz de la aplicación GeoGebra y de acuerdo a la plataforma GeoGebra (2024) estos estudiantes pueden desarrollar temas como geometría y trigonometría. Respecto al logro de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización el 54% de estudiantes evidencia un nivel de logro destacado y el 30% logro previsto, según el MINEDU (2016) estos estudiantes evidencian el entendimiento de los conceptos relacionados con los números, las operaciones matemáticas y sus características, las unidades de medida, así como las conexiones y vínculos que existen entre estos elementos.

**Tabla****18**

*Tabla cruzada entre el uso de GeoGebra y la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización*

		<b>Resuelve problemas de forma, movimiento y localización</b>				
		inicio	proceso	logro previsto	logro destacado	<b>TOTAL</b>
<b>Uso de la aplicación móvil GeoGebra</b>	alto	0%	0%	0%	6%	6%
	medio	0%	2%	10%	44%	56%
	bajo	2%	2%	14%	4%	22%
	deficiente	4%	6%	6%	0%	16%
<b>TOTAL</b>		<b>6%</b>	<b>10%</b>	<b>30%</b>	<b>54%</b>	<b>100%</b>

Nota: Datos extraídos de la base de datos correspondiente a la variable 1 y 2, adjuntados como anexos 5 y 6, respectivamente

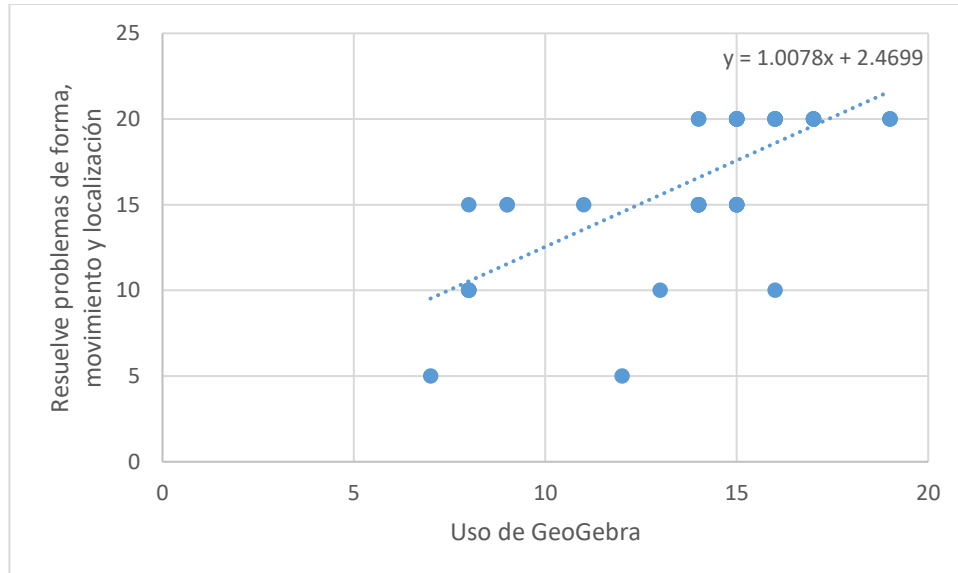
**Interpretación:** El 44% de estudiantes tiene un nivel medio del uso de GeoGebra y tienen un logro destacado en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, el 14% de estudiantes tiene un nivel bajo del uso de GeoGebra y tienen un logro previsto en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización.

**b) Análisis de dispersión y ajuste lineal**

La regresión lineal entre el Uso de GeoGebra ( $v_1$ ) y logro de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización ( $v_{23}$ ) muestran un ajuste lineal expresada a través de la ecuación:  $y = 1.007x + 2.469$  y a través del análisis de dispersión:

**Figura 16**

*Dispersión de datos entre Uso de GeoGebra y Resuelve problemas de forma, movimiento y localización*



Nota: La figura muestra la dispersión de datos entre el uso de GeoGebra y logro de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización

**c) Supuestos de normalidad para determinación del coeficiente de correlación.**

Los supuestos de normalidad han sido determinados a través de la prueba de normalidad Shapiro-Wilk, dado que el tamaño de muestra fue de 50 unidades de análisis.



**Tabla 19**

*Prueba de normalidad del Uso de GeoGebra y Resuelve problemas de forma, movimiento y localización*

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Uso de GeoGebra	0,264	50	0,000	0,848	50	0,000
Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	0,322	50	0,000	0,752	50	0,000

Nota: Datos extraídos de la base de datos correspondiente a la variable 1 y 2, adjuntados como anexos 5 y 6, respectivamente

**Interpretación:** Como un p-valor es menor que 0,05 los datos no tienen una distribución normal, por lo tanto, aplicaremos estadística no paramétrica, es decir para la determinación de la correlación entre estas variables se hará uso del coeficiente de correlación Rho Spearman.

**d) Coeficiente de correlación Rho Spearman entre el Uso de GeoGebra y el logro de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización.**

El coeficiente de correlación entre la variable Uso de GeoGebra (v1) y el logro de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización (v23) se expresa a través de la tabla:

**Tabla 20**

*Correlación entre el Uso de GeoGebra y Resuelve problemas de forma, movimiento y localización*

Correlaciones			Uso de GeoGebra	Resuelve problemas de forma, movimiento y localización
	Uso de GeoGebra	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral) N	1,000  50	,734**  0,000 50
Rho de Spearman	Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral) N	,734**  0,000 50	1,000  50

Nota: Datos extraídos de la base de datos correspondiente a la variable 1 y 2, adjuntados como anexos 5 y 6, respectivamente

**Interpretación:** De acuerdo con la tabla 20 y la figura 16, se evidencia que existe un nivel de correlación positiva muy fuerte con un coeficiente de correlación Rho Spearman  $Rho = 0.734$ , esto implica que el uso de GeoGebra (v1) y el logro de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización (v23) tienen una correlación positiva muy fuerte.

#### 4.1.5. GeoGebra y el logro de la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre

##### a) Análisis descriptivo

Siguiendo con el cuarto objetivo específico del estudio la de “Describir la relación que existe entre el uso de la aplicación móvil GeoGebra y el logro de la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, en estudiantes de la IESA José Carlos Mariátegui - Mataro Chico”. El análisis de distribución de frecuencias de las variables:  $v1$  = Uso de la aplicación móvil GeoGebra y  $v24$  = logro de la competencia resuelve problemas gestión de datos e incertidumbre se presentan a través de la tabla 21 y figura 17 respectivamente:

**Tabla 21**

*Uso de GeoGebra y la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre*

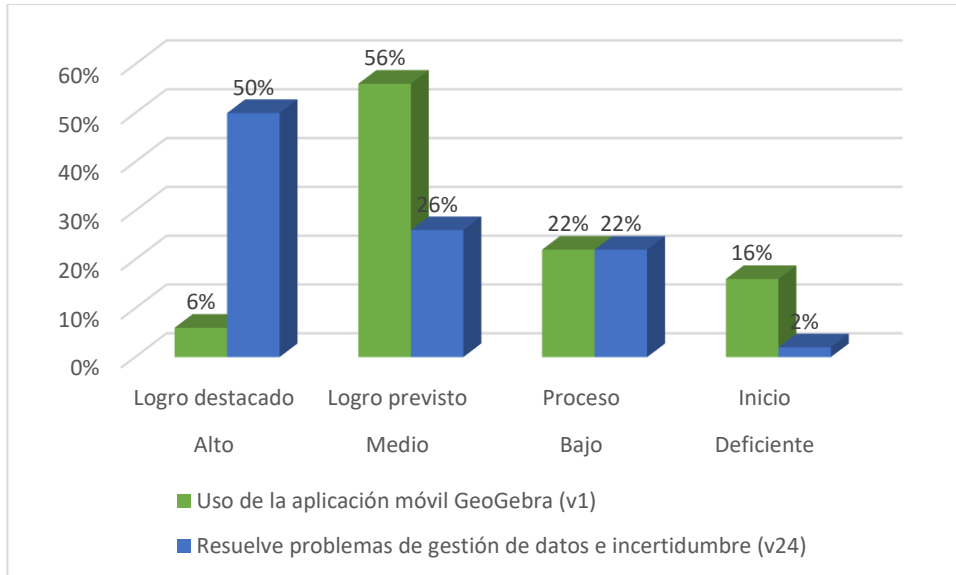
Escala de valoración		Uso de GeoGebra V1			resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre V24		
V1	V24	$f_{v1}$	$h_{v1}$	$\%_{v1}$	$f_{v24}$	$h_{v24}$	$\%_{v24}$
Alto	Logro destacado	3	0,06	6%	25	0,50	50%
Medio	Logro previsto	28	0,56	56%	13	0,26	26%
Bajo	Proceso	11	0,22	22%	11	0,22	22%
Deficiente	Inicio	8	0,16	16%	1	0,02	2%
<b>TOTAL</b>		50	1.00	100%	50	1.00	100%

Nota: Datos extraídos de la base de datos correspondiente a la variable 1 y 2, adjuntados como anexos 5 y 6, respectivamente



**Figura 17**

*Uso de GeoGebra y la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre*



Nota: La figura muestra porcentajes el uso de GeoGebra y el logro de la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre

**Interpretación:** De acuerdo con la tabla 21 y figura 17, el 6% de estudiantes tiene un uso de GeoGebra con un nivel alto, el 56% muestran un nivel medio, el 22% muestran un nivel bajo y el 16% un nivel deficiente, y de acuerdo a Javier Loyola (2019) el acumulado de 62% de estudiantes se desenvuelven de manera ágil en la interfaz de la aplicación GeoGebra y de acuerdo a la plataforma GeoGebra (2024) estos estudiantes pueden desarrollar temas como estadística y probabilidades. Respecto al logro de la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre el 50% de estudiantes evidencia un nivel de logro destacado y el 26% logro previsto, según el MINEDU (2016) estos estudiantes evidencian el entendimiento de los conceptos relacionados con los números, las operaciones matemáticas y sus características, las unidades de medida, así como las conexiones y vínculos que existen entre estos elementos.

**Tabla 22**

*Tabla cruzada entre el uso de GeoGebra y la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.*

		Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre				
		inicio	proceso	logro previsto	logro destacado	TOTAL
Uso de la aplicación móvil GeoGebra	alto	0%	0%	0%	6%	6%
	medio	0%	2%	10%	44%	56%
	bajo	0%	8%	14%	0%	22%
	deficiente	2%	12%	2%	0%	16%
TOTAL		<b>2%</b>	<b>22%</b>	<b>26%</b>	<b>50%</b>	<b>100%</b>

Nota: Datos extraídos de la base de datos correspondiente a la variable 1 y 2, adjuntados como anexos 5 y 6, respectivamente

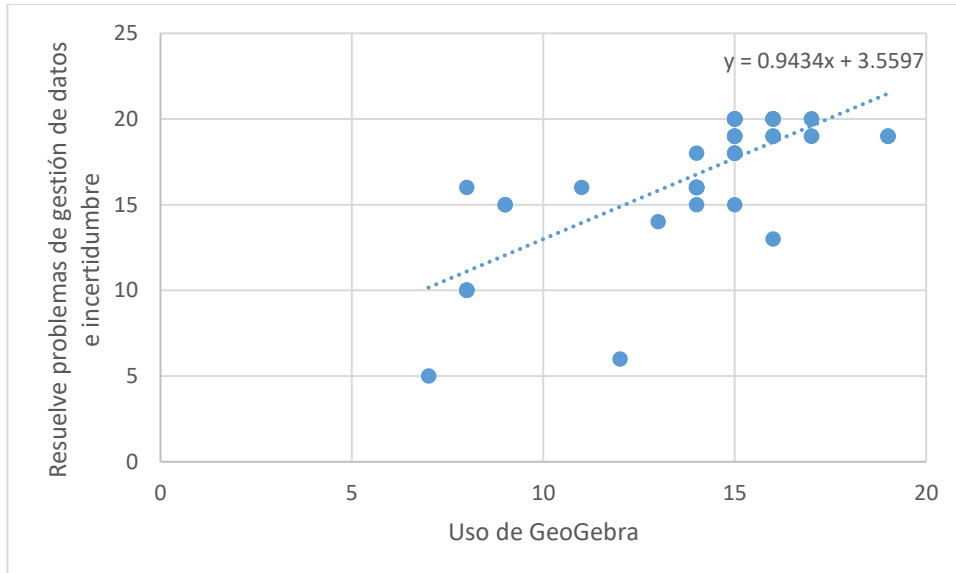
**Interpretación:** El 44% de estudiantes tiene un nivel medio del uso de GeoGebra y tienen un logro destacado en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, el 14% de estudiantes tiene un nivel bajo del uso de GeoGebra y tienen un logro previsto en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.

### **b) Análisis de dispersión y ajuste lineal**

La regresión lineal entre el Uso de GeoGebra ( $v1$ ) y logro de la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre ( $v24$ ) muestran un ajuste lineal expresada a través de la ecuación:  $y = 0.943x + 3.559$  y a través del análisis de dispersión:

**Figura 18**

*Dispersión de datos entre Uso de GeoGebra y Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre*



Nota: La figura muestra la dispersión de datos entre el uso de GeoGebra y logro de la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre

**c) Supuestos de normalidad para determinación del coeficiente de correlación.**

Los supuestos de normalidad han sido determinados a través de la prueba de normalidad Shapiro-Wilk, dado que el tamaño de muestra fue de 50 unidades de análisis.

**Tabla 23**

*Prueba de normalidad del Uso de GeoGebra y Resuelve problemas gestión de datos e incertidumbre*

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Uso de GeoGebra	0,264	50	0,000	0,848	50	0,000
Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	0,218	50	0,000	0,789	50	0,000

Nota: Datos extraídos de la base de datos correspondiente a la variable 1 y 2, adjuntados como anexos 5 y 6, respectivamente

**Interpretación:** Como un p-valor es menor que 0,05 los datos no tienen una distribución normal, por lo tanto, aplicaremos estadística no paramétrica, es decir para la determinación de la correlación entre estas variables se hará uso del coeficiente de correlación Rho Spearman.

**d) Coeficiente de correlación Rho Spearman entre el Uso de GeoGebra y el logro de la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.**

El coeficiente de correlación entre la variable Uso de GeoGebra (v1) y el logro de la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre (v24) se expresa a través de la tabla:

**Tabla 24**

*Correlación entre el Uso de GeoGebra y Resuelve problemas gestión de datos e incertidumbre*

		<b>Correlaciones</b>	
		Uso de GeoGebra	Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre
Rho de Spearman	Uso de GeoGebra	Coeficiente de correlación	,731**
		Sig. (bilateral)	0,000
		N	50
	Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	Coeficiente de correlación	,731**
		Sig. (bilateral)	0,000
		N	50

Nota: Datos extraídos de la base de datos correspondiente a la variable 1 y 2, adjuntados como anexos 5 y 6, respectivamente

**Interpretación:** De acuerdo con la tabla 24 y la figura 18, se evidencia que existe un nivel de correlación positiva muy fuerte con un coeficiente de correlación Rho Spearman  $Rho = 0.731$ , esto implica que el uso de GeoGebra (v1) y el logro de la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre (v24) tienen una correlación positiva muy fuerte.



## 4.2. DISCUSIÓN

Considerando la investigación de Acosta (2017) quien pudo mostrar que el uso de los niveles de pensamiento de Van Hiele y el software GeoGebra ayudaron a los estudiantes a aprender más sobre el análisis de la función cuadrática. Esto se debe a que se desarrollaron habilidades como la interpretación de gráficos, la evaluación de expresiones algebraicas y la transición fluida entre varios sistemas de representación en un entorno dinámico e interactivo. Por otra parte López (2018) deduce que la incorporación de herramientas tecnológicas como GeoGebra, junto con el abordaje del concepto de función lineal a través de diversas representaciones semióticas, contribuye positivamente a la enseñanza y al aprendizaje de conceptos matemáticos. Pero sin embargo Zambrano y Rodríguez (2023) logra determinar que es que el uso de GeoGebra mejora el aprendizaje de matrices y aumenta la motivación para estudiar matemáticas. La conclusión principal es que la incorporación de GeoGebra mejora el proceso de aprendizaje de matrices y ayuda a los estudiantes de tercer año de bachillerato a desarrollar habilidades. Pero la presente investigación logro mostrar de forma descriptiva que: el acumulado de 62% de estudiantes se desenvuelven de manera ágil en la interfaz de la aplicación GeoGebra y de acuerdo a la plataforma GeoGebra, estos estudiantes pueden desarrollar temas como algebra evidenciando así que que existe un nivel de correlación positiva muy fuerte con un coeficiente de correlación Rho Spearman  $Rho = 0.706$ , esto implica que el uso de GeoGebra (v1) y el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios (v22) tienen una correlación positiva muy fuerte.

Respecto a la relación del uso de GeoGebra y el aprendizaje de geometría Rimachi (2019) indica que el 23% de los estudiantes en el grupo experimental se clasifican como



"muy buenos", en comparación con el 8% de los estudiantes en el grupo de control que obtuvieron la misma clasificación. Por otro lado Quispe (2021) sugiere mejoras en la manipulación, el esbozo, la propuesta y la conjetura de soluciones potenciales, lo que construye conocimientos más sólidos sobre ecuaciones cuadráticas, además Espinoza (2023) presenta una propuesta didáctica destinada a estudiantes del séptimo ciclo en la Educación Básica Regular (EBR). Tras analizar estas actividades, se llega a la conclusión de que herramientas tecnológicas, como el software GeoGebra, facilitan efectivamente la enseñanza de la Función Exponencial. Finalmente Acaro (2021) muestra que el 54,5 % de los docentes utilizan el laboratorio de cómputo ocasionalmente en sus clases de matemáticas. El 91% de los encuestados emplean tecnologías, sin embargo, el 72% no ha utilizado el programa GeoGebra, ni otros programas especializados con ese propósito, a pesar de que el 55% de ellos utiliza computadoras. De estas cifras se deduce que, aunque casi la totalidad de los participantes hace uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y están familiarizados con el manejo de computadoras, solo el 45% ha utilizado programas especializados para la enseñanza de Matemáticas, siendo el GeoGebra utilizado por un modesto 28%. Respecto a la geometría y trigonometría la presente investigación evidencia que el acumulado de 62% de estudiantes se desenvuelven de manera ágil en la interfaz de la aplicación GeoGebra, estos estudiantes pueden desarrollar temas como geometría y trigonometría. Además, se muestra que existe un nivel de correlación positiva muy fuerte con un coeficiente de correlación Rho Spearman  $Rho = 0.734$ , esto implica que el uso de GeoGebra (v1) y el logro de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización (v23) tienen una correlación positiva muy fuerte.



## V. CONCLUSIONES

**PRIMERA:** La presente investigación concluye que existe correlación alta y positiva entre el uso de la aplicación móvil GeoGebra y el logro de competencias del área de matemáticas, determinada a través del coeficiente de correlación Rho Spearman  $Rho = 0,805$ .

**SEGUNDA:** La investigación concluye también que existe correlación baja y positiva entre el uso de la aplicación móvil GeoGebra y el logro de la competencia resuelve problemas de cantidad, determinada a través del coeficiente de correlación Rho Spearman  $Rho = 0,156$ .

**TERCERA:** La investigación concluye también que existe correlación alta y positiva entre el uso de la aplicación móvil GeoGebra y el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios, determinada a través del coeficiente de correlación Rho Spearman  $Rho = 0,706$ .

**CUARTA:** La investigación concluye también que existe correlación alta y positiva entre el uso de la aplicación móvil GeoGebra y el logro de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, determinada a través del coeficiente de correlación Rho Spearman  $Rho = 0,734$ .

**QUINTA:** La investigación concluye también que existe correlación alta y positiva entre el uso de la aplicación móvil GeoGebra y el logro de la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, determinada a través del coeficiente de correlación Rho Spearman  $Rho = 0,731$ .





## VI. RECOMENDACIONES

**PRIMERA:** Se sugiere a investigadores posteriores llevar a cabo una investigación exhaustiva para explorar el impacto del uso de GeoGebra en el logro de competencias matemáticas, dada la creciente importancia de la tecnología en la educación matemática, es crucial entender cómo herramientas como GeoGebra pueden influir en el rendimiento académico de los estudiantes.

**SEGUNDA:** Se recomienda a la comunidad educativa de la Institución Educativa Secundaria Agropecuario José Carlos Mariátegui - Mataro Chico, la integración de GeoGebra en la enseñanza de la aritmética en entornos de un aprendizaje activo y colaborativo que motive a los estudiantes a participar de manera más comprometida en su proceso de aprendizaje.

**TERCERA:** Se recomienda también a la comunidad educativa de la Institución Educativa Secundaria Agropecuario José Carlos Mariátegui - Mataro Chico, enfatizar la importancia de incorporar GeoGebra en la enseñanza del álgebra, que permitan a los estudiantes experimentar con ecuaciones, gráficos y funciones algebraicas de una manera intuitiva y práctica.

**CUARTA:** Se recomienda también a la comunidad educativa de la Institución Educativa Secundaria Agropecuario José Carlos Mariátegui - Mataro Chico, la integración de GeoGebra en la enseñanza de geometría y trigonometría, dado que esta herramienta puede ayudar a los estudiantes a desarrollar una comprensión profunda de la geometría y la trigonometría al proporcionar representaciones visuales que reflejan las conexiones entre conceptos abstractos y situaciones del mundo real.



**QUINTA:** Se recomienda también a la comunidad educativa de la Institución Educativa Secundaria Agropecuario José Carlos Mariátegui - Mataro Chico, la integración de GeoGebra en la enseñanza y aprendizaje de la estadística y probabilidades.



## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acaro, O. H. (2021). *El GeoGebra En La Enseñanza De La Matemática En El Colegio Nacional Andrés Bello.* chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/18917/acaro calva- tesis.pdf?sequence=1&isallowed=y
- Acosta, D. E. (2017). *Fortalecimiento del proceso de aprendizaje de la función cuadrática en el marco del modelo de Van Hiele utilizando GeoGebra en los estudiantes del grado noveno del Instituto Técnico Municipal Los Patios.* <https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/2222?show=full>
- Alvarez, J. F., Garcia, D. G., Erazo, C. A., & Erazo, J. C. (2020). GeoGebra como estrategia de enseñanza de la Matemática. *Episteme Koinonia*, 3(6), 211. <https://doi.org/10.35381/e.k.v3i6.827>
- Anguita, J. C., & Labrador, J. R. R. (2003). *La encuesta como técnica de investigación . Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos ( I ).* 31(I).
- Auccahuallpa, R., Troya Vásquez, R. I., & Rodríguez Rodríguez, D. I. (2022). Beneficios del uso de GeoGebra en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática. *IV Congreso Internacional de La Universidad Nacional de Educación*, 28(108), 267–274. <https://congresos.unae.edu.ec/index.php/ivcongresointernacional/article/view/507>
- Bello, B. J. (2013). *Mediación del software Geogebra en el aprendizaje de programación lineal en alumnos del quinto grado de educación secundaria.* [Pontificia Universidad Católica del Perú].



<https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/4737>

Cenas, F. Y., Blaz, F. E., Gamboa, L. R., & Castro, W. E. (2021). Geogebra: herramienta tecnológica para el aprendizaje significativo de las matemáticas en universitarios. *Horizontes. Revista de Investigación En Ciencias de La Educación*, 5(18), 382–390. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i18.181>

Espinoza, N. E. (2023). *Una propuesta didáctica para generar la génesis instrumental de la función exponencial mediada por GeoGebra en estudiantes de secundaria*. Pontificia Universidad Católica del Perú.

GeoGebra, W. (2024). *Enseñar y aprender matemáticas de manera más inteligente*. GeoGebra. <https://www.geogebra.org/>

González, O. H. (2021). An approach to the different types of nonprobabilistic sampling. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 37(3), 6–8.

GoogleMaps, M. C. (2023). *Centro poblado Mantaro Chico*. <https://www.google.com/maps/place/CENTRO+POBLADO+MANTARO+CHICO/@-15.096622,-70.1967046,1389m/>

Guevara, R. D. P. (2021). Geogebra en el desarrollo de competencias matemáticas, en estudiantes de la institución educativa santa edelmira, Víctor Larco 2021. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(4), 5168–5183. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v5i4.683](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i4.683)

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. del pilar. (2016). *Metodología de la investigación* (Sexta Edic). McGrawHill - Education.

Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas*



cuantitativa, cualitativa y mixta. In *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGrawHill.

Javier Loyola. (2019). *Libro Memorias I Jornadas GeoGebra Ecuador*.

López, E. L. (2018). *Uso del GeoGebra como herramienta para el estudio de la función lineal con estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Latinoamericana*. chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfindmkaj/https://repositorio.ucm.edu.co/bitstream/10839/2204/1/Luis Enrique López Orozco.pdf

López, M. Á. (2008). *Aprendizaje, Competencias y TIC* (Pearson (ed.)).

MINEDU. (2022). *Orientaciones para el desarrollo y la evaluación de las competencias*.

MINEDU, E. secundaria. (2016). Programa curricular de Educación Secundaria. In EBR (Ed.), *Minedu*.

MINEDU, F. D. en S. 2. (2021). *Uso pedagógico de la tableta en el proceso de enseñanza y aprendizaje - Fascículo 2*. Ministerio de Educación del Perú.

Montaño, D. P., & Valarezo, O. Q. (2023). Uso de GeoGebra para generar aprendizajes significativos de las secciones cónicas Use of GeoGebra to generate meaningful learning of conic sections Resumen. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 65–85.  
<https://latam.redilat.org/index.php/lt/article/view/1302/1628>

Moreno, R. A. (2024). Estrategia didáctica apoyada en Geogebra para el aprendizaje de geometría en estudiantes de noveno grado en zona rural del Catatumbo. *AiBi Revista de Investigación, Administración e Ingeniería*, 12(1), 29–40.



<https://doi.org/10.15649/2346030x.3671>

Pérez, L. A. (2023). Software geogebra y actitudes hacia la matemática en estudiantes de una institución educativa [Universidad Nacional de Huancavelica]. In *Repositorio Institucional - UNH*. <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/2755>

Quispe, E. (2021). El GeoGebra como recurso didáctico para el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en docentes de educación secundaria de la ciudad de Puno, 2018 [Universidad Nacional del Altiplano]. In *Tesis*. [http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/7104/Molleapaza\\_Mamani\\_Joel\\_Neftali.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/7104/Molleapaza_Mamani_Joel_Neftali.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Rimachi, F. (2019). Uso del geogebra en el aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones cuadráticas en educación secundaria. *Tesis*, 1–121. <http://tesis.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/14141>

Rivas, M. Á. (2020). *El GeoGebra en el aprendizaje de la integral definida e indefinida en estudiantes de la escuela profesional de Ingeniería de Sistemas de la UNA Puno*. 142. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/14008>

Soledispa, Y. S., & García, G. R. (2022a). GEOGEBRA Y EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES EN MATEMÁTICAS : UN ANÁLISIS SISTEMÁTICO DE LA LITERATURA. *Revista Científica Multidisciplinaria Arbitrada YACHASUN*, 11, 159–175. <http://editorialibkn.com/index.php/Yachasun/article/view/245/419>

Soledispa, Y. S., & García, G. R. (2022b). Geogebra Y El Rendimiento Académico De Los Estudiantes En Matemáticas: Un Análisis Sistemático De La Literatura Geogebra and Student Achievement in Mathematics: a Systematic Review of the



Literature. *Revista Científica Multidisciplinaria Arbitrada YACHASUN*, 6.  
<https://doi.org/10.46296/yc.v6i11edespag.0209>

Ticlla, D. (2020). *Software matemático GeoGebra y su relación con el aprendizaje significativo de los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la I.E. Roosevelt College – Nueva Cajamarca, 2019.* chrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcgclefindmkaj/[https://repositorio.ucss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14095/885/Tesis - Ticlla Burgos%2C Daniel.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14095/885/Tesis_Daniel.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Torres, A. W. (2022). *Tesis Geogebra*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Triola, M. F. (2019a). Estadística. In *Claridades. Revista de Filosofía* (Decimosegu, Vol. 11, Issue 1). Pearson. <https://doi.org/10.24310/claridadescrf.v11i1.6724>

Triola, M. F. (2019b). Estadísticas. In Pearson (Ed.), *Claridades. Revista de Filosofía* (Vol. 11, Issue 1). <https://doi.org/10.24310/claridadescrf.v11i1.6724>

Zambrano, M. L., & Rodríguez, F. V. (2023). GeoGebra como estrategia didáctica en la enseñanza de matrices. *MQRInvestigar*, 7(3), 2752–2767.  
<https://doi.org/10.56048/mqr20225.7.3.2023.2752-2767>



# ANEXOS



TULO: El uso de la aplicación móvil GeoGebra y el logro de competencias matemáticas en estudiantes de la Institución Educativa Secundaria Agropecuario José Carlos Mariátegui - Matarco, 2023.

PROBLEMA	HIPÓTESIS	OBJETIVOS	VARIABLES	DIMENSIÓN	TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN Y MUESTRA	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<p><b>Definición General</b></p> <p>¿Qué grado de correlación existe entre el uso de la aplicación móvil GeoGebra y el logro de competencias matemáticas en estudiantes de la Institución Educativa Secundaria Agropecuario José Carlos Mariátegui - Matarco Chico, 2023?</p> <p><b>Definición Específica</b></p> <p>¿Cuál es el grado de correlación existente entre el uso de la aplicación móvil GeoGebra y el logro de la competencia resuelve problemas de cantidad, en estudiantes de la IESA José Carlos Mariátegui - Matarco Chico?</p>	<p><b>Hipótesis General</b></p> <p>Se evidencia una correlación positiva considerable entre el uso de la aplicación móvil GeoGebra y el logro de competencias matemáticas en estudiantes de la Institución Educativa Secundaria Agropecuario José Carlos Mariátegui - Matarco Chico, 2023.</p> <p><b>Hipótesis Específicas</b></p> <p>a) Se observa una correlación positiva considerable entre el uso de la aplicación móvil GeoGebra y el logro de la competencia resuelve problemas de cantidad, en estudiantes de la IESA José Carlos Mariátegui - Matarco Chico.</p>	<p><b>Objetivo General</b></p> <p>Determinar el grado de correlación entre el uso de la aplicación móvil GeoGebra y el logro de competencias matemáticas en estudiantes de la Institución Educativa Secundaria Agropecuario José Carlos Mariátegui - Matarco Chico, 2023.</p> <p><b>Objetivos Específicos</b></p> <p>a) Describir la relación que existe entre el uso de la aplicación móvil GeoGebra y el logro de la competencia resuelve problemas de cantidad, en estudiantes de la IESA José Carlos Mariátegui - Matarco Chico.</p>	<p>Uso de la aplicación móvil GeoGebra.</p>	<p>Analizar los requerimientos básicos y la interfaz de GeoGebra.</p> <p>Visualizar conceptos abstractos y relaciones entre objetos.</p> <p>Representar conexiones conceptuales.</p> <p>Experimentar con conceptos matemáticos.</p>	<p><b>ENFOQUE</b> Cuantitativo</p> <p><b>TIPO DE INVESTIGACIÓN</b> No experimental</p> <p><b>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</b> Descriptivo correlacional</p>	<p><b>POBLACIÓN</b> 57 estudiantes de la Institución Educativa Secundaria Agropecuario José Carlos Mariátegui - Matarco Chico, 2023.</p> <p><b>MUESTRA</b> 50 estudiantes de la Institución Educativa Secundaria Agropecuario José Carlos Mariátegui - Matarco Chico, 2023.</p>	<p>Escuola</p> <p>Cuestionario</p> <p>Observación</p> <p>Matriz de observación sistémica</p>	<p>Cuestionario</p>
<p>¿Cuál es el grado de correlación existente entre el uso de la aplicación móvil GeoGebra y el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, en estudiantes de la IESA José Carlos Mariátegui - Matarco Chico?</p> <p>¿Cuál es el grado de correlación existente entre el uso de la aplicación móvil GeoGebra y el logro de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en estudiantes de la IESA José Carlos Mariátegui - Matarco Chico?</p>	<p>b) Se observa una correlación positiva considerable entre el uso de la aplicación móvil GeoGebra y el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, en estudiantes de la IESA José Carlos Mariátegui - Matarco Chico.</p> <p>c) Se observa una correlación positiva considerable entre el uso de la aplicación móvil GeoGebra y el logro de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en estudiantes de la IESA José Carlos Mariátegui - Matarco Chico.</p> <p>d) Se observa una correlación positiva considerable entre el uso de la aplicación móvil GeoGebra y el logro de la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, en estudiantes de la IESA José Carlos Mariátegui - Matarco Chico.</p>	<p>b) Describir la relación que existe entre el uso de la aplicación móvil GeoGebra y el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, en estudiantes de la IESA José Carlos Mariátegui - Matarco Chico.</p> <p>c) Describir la relación que existe entre el uso de la aplicación móvil GeoGebra y el logro de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en estudiantes de la IESA José Carlos Mariátegui - Matarco Chico.</p> <p>d) Describir la relación que existe entre el uso de la aplicación móvil GeoGebra y el logro de la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, en estudiantes de la IESA José Carlos Mariátegui - Matarco Chico.</p>	<p>Variable y Logro de competencias matemáticas</p>	<p>Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios.</p> <p>Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.</p> <p>Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre</p>	<p><b>DIAGRAMA DEL DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</b></p> <p>M = Muestra X = observación de la variable x Y = Observación de la variable y r = Coeficiente de correlación.</p>	<p>estudiantes de la Institución Educativa Secundaria Agropecuario José Carlos Mariátegui - Matarco Chico, 2023.</p>	<p>Observación</p> <p>Matriz de observación sistémica</p>	<p>Matriz de observación sistémica</p>



## ANEXO 2: Instrumento de recolección de datos para la variable 1

### CUESTIONARIO DE USO DE LA APLICACIÓN MÓVIL GEOGEBRA

#### Instrucciones:

Estimado estudiante este cuestionario intenta recabar sus opiniones acerca del uso de la aplicación móvil GeoGebra cada declaración tiene cuatro posibles respuestas lea cuidadosamente las interrogantes y responda la respuesta que considere más adecuada, te pido que contestes lo más sinceramente para que los resultados sean los más adecuados.

Marque con un aspa (X) según la opción que considere adecuada.

ANALIZAR LOS CONCEPTOS BÁSICOS Y LA INTERFAZ DE GEOGEBRA.	
	<p><b>1. ¿Cuál es el principal propósito de la aplicación GeoGebra en nuestro colegio?</b></p> <p>a) Desarrollar software de entretenimiento. b) Facilitar la comunicación empresarial. c) Proporcionar un entorno interactivo para el aprendizaje de las matemáticas. d) Diseñar aplicaciones de realidad virtual.</p>
	<p><b>2. ¿En qué ramas matemáticas se especializa GeoGebra?</b></p> <p>a) Álgebra y Cálculo. b) Historia y Geografía. c) Biología y Química. d) Arte y Literatura.</p>
	<p><b>3. ¿Cómo GeoGebra mejora la enseñanza de la geometría en comparación con métodos tradicionales?</b></p> <p>a) Facilitando la exploración activa y la visualización directa. b) Utilizando solo texto y fórmulas matemáticas. c) Enseñando conceptos de geometría de manera teórica. d) Limitando la interacción del estudiante.</p>
	<p><b>4. ¿Cuál es una ventaja clave de GeoGebra en términos de mi aprendizaje?</b></p> <p>a) Ofrecer solo contenido estático. b) Adaptarse a diferentes niveles educativos. c) Limitar la interactividad. d) Enfocarse solo en matemáticas avanzadas.</p>
	<p><b>5. ¿Cuáles son las principales secciones de la interfaz de GeoGebra dedicadas a la creación y edición de construcciones matemáticas?</b></p> <p>a) Menú Principal y Barra de Herramientas. b) Historial y Barra de Estado. c) Barra Lateral y Vista de Álgebra. d) Barra de Navegación y Configuración.</p>
	<p><b>6. ¿Dónde encontrarías las opciones para ajustar la precisión numérica de los elementos en GeoGebra?</b></p> <p>a) Menú Principal. b) Barra de Estado. c) Barra de Herramientas. d) Barra Lateral.</p>
	<p><b>7. ¿Cuál es la finalidad de la Barra Lateral en la interfaz de GeoGebra?</b></p> <p>a) Proporcionar acceso rápido a herramientas de dibujo. b) Mostrar propiedades y configuraciones de los elementos seleccionados. c) Navegar entre diferentes vistas. d) Visualizar la estructura de la construcción en tiempo real.</p>
	<p><b>8. ¿Cuál es la función de la Vista de Álgebra en la interfaz de GeoGebra?</b></p> <p>a) Visualizar gráficos en 3D. b) Representar ecuaciones matemáticas en formato algebraico. c) Mostrar opciones de configuración. d) Acceder a funciones de impresión.</p>
VISUALIZAR CONCEPTOS ABSTRACTOS Y RELACIONES ENTRE OBJETOS.	
	<p><b>9. ¿Cómo se puede construir una mediatriz de un segmento en GeoGebra?</b></p> <p>a) Utilizando la herramienta de Circunferencia. b) Haciendo clic en la Barra de Estado. c) Mediante la herramienta de Línea. d) Con la opción "Perpendicular" de la Barra de Herramientas.</p>

- 10. ¿Cómo se puede crear una circunferencia tangente a un objeto geométrico en GeoGebra?**
- Utilizando la herramienta de Mediatriz.
  - Con la opción "Tangente" de la Barra de Herramientas.
  - Haciendo clic derecho en la Barra Lateral.
  - En el Menú Principal, bajo "Opciones de Circunferencia".
- 11. ¿Cómo se puede resolver una ecuación algebraica en GeoGebra?**
- Utilizando la Barra de Navegación.
  - Mediante la herramienta de Estilo en la Barra de Herramientas.
  - Haciendo clic derecho en la Barra Lateral.
  - Ingresando la ecuación en la Vista de Álgebra.
- 12. ¿Cómo se puede representar una desigualdad en GeoGebra?**
- Seleccionando la opción "Desigualdad" en el Menú Principal.
  - Utilizando la herramienta de Texto en la Barra de Herramientas.
  - Ingresando la expresión en la Vista de Álgebra.
  - Seleccionando la opción "Desigualdad" en la Barra de Herramientas.

**REPRESENTAR CONEXIONES CONCEPTUALES.**

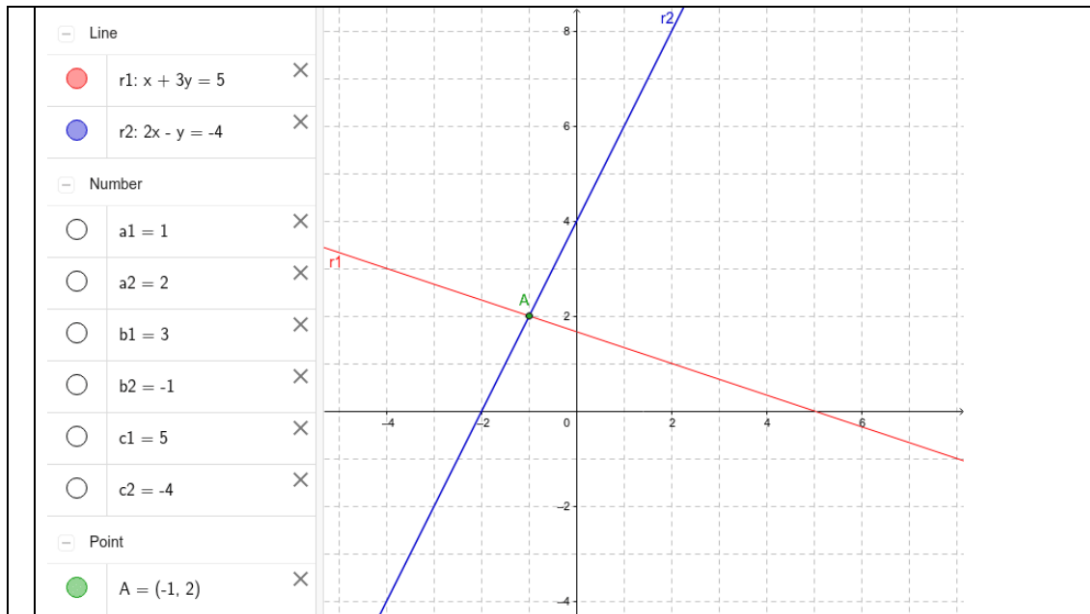
**13. ¿Es posible determinar a través de la geometría euclidiana el área del triángulo con los datos mostrados por GeoGebra?**

Si, ¿Cómo?

No. ¿Por qué no?

**14. ¿la presente grafica en 3D – GeoGebra muestra?**

- Parábola.
- Paraboloide.
- Elipse
- Toroide



**15. El sistema de ecuaciones lineales muestra:**

- a) la solución del sistema es  $x=-1$  y  $y=2$
- b) dos rectas
- c) plano cartesiano
- d) dos segmentos de colores diferentes

The screenshot shows the GeoGebra software interface. The top menu bar includes 'Archivo', 'Edita', 'Vista', 'Opciones', 'Herramientas', 'Ventana', and 'Ayuda'. Below the menu is a toolbar with various icons. The main window displays the polynomial  $x^4-15-1$  and its factorization:  $(x-1)(x^2+x+1)(x^4+x^3+x^2+x+1)(x^8-x^7+x^5-x^4+x^3-x+1)$ .

**16. ¿Es posible factorizar en GeoGebra?**

Si, ¿Cómo?

No. ¿Por qué no?

**EXPERIMENTAR CON CONCEPTOS MATEMÁTICOS.**

¿Cuál es el propósito principal de GeoGebra en el contexto de la enseñanza de conceptos matemáticos?

Describe los pasos para graficar una función cuadrática en GeoGebra y señala cómo modificar parámetros para observar cambios en la gráfica.

Utilizando GeoGebra, crea una construcción geométrica que demuestre la propiedad de los ángulos opuestos por el vértice. Explica cada paso.

Resuelve la siguiente ecuación cuadrática utilizando GeoGebra y muestra el proceso paso a paso:  
 $x^2 - 4x + 4 = 0$

Gracias por tu aporte....



**ANEXO 3:** Instrumento de recolección de datos para la variable 2

**MATRIZ DE OBSERVACIÓN SISTEMÁTICA DEL LOGRO DE COMPETENCIAS DEL ÁREA DE MATEMÁTICAS**

<b>UGEL:</b>	AZÁNGARO		
<b>IE:</b>	INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA AGROPECUARIO JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI - MATARO CHICO, 2023		
<b>NIVEL:</b>	SECUNDARIA	<b>GRADO:</b>	DE PRIMERO A QUINTO
<b>ÁREA:</b>	MATEMÁTICA		

	CÓDIGO MODULAR DE LA IE	CÓDIGO MODULAR DEL ESTUDIANTE ENCUESTADO	BIMESTRE III			
			C1	C2	C3	C4
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
.						
.						
.						
50						
51						
52						
53						

\*\*\*

- C1 : Resuelve problemas de cantidad.
- C2 : Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios.
- C3 : Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.
- C4 : Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre



## ANEXO 4: Validez del instrumento de recolección de datos

### VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

#### TÍTULO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

El uso de la aplicación móvil GeoGebra y el logro de competencias matemáticas en estudiantes de la Institución Educativa Secundaria Agropecuario José Carlos Mariátegui - Mataro Chico, 2023.

#### I. DATOS PROFESIONALES DEL EXPERTO:

- 1.1 Nombre del experto : **Dr. Lino VILCA MAMANI**  
 1.2 Actividad laboral del experto : **DOCENTE UNIVERSITARIO**  
 1.3 Institución laboral del experto : **Universidad Nacional del Altiplano**  
 1.4 Nombre del instrumento : **CUESTIONARIO DE USO DE LA APLICACIÓN MÓVIL GEOGEBRA**

#### II. EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO

Deficiente (D)=0.5 Regular(R)=1.0 Bueno (B)=1.5 Muy bueno (MB)= 2.0

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	D 0.5	R 1.0	B 1.5	MB 2.0
1. <b>CLARIDAD:</b> Está escrito en el lenguaje científico de fácil comprensión y es apropiado para el tipo de investigación que se pretende realizar.			X	
2. <b>OBJETIVIDAD:</b> Esta expresado en forma de indicadores observables o medibles.				X
3. <b>ACTUALIDAD:</b> Los ítems corresponden a las formas actuales de formulación de instrumentos de investigación.			X	
4. <b>ORGANIZACIÓN:</b> La formulación de los ítems tiene una secuencia lógica según el tipo de investigación que se pretende realizar.				X
5. <b>COHERENCIA ESTRUCTURAL:</b> La cantidad de ítems corresponde a los indicadores que se pretenden medir.			X	
6. <b>COHERENCIA SEMÁNTICA:</b> Los ítems del instrumento van a permitir responder el planteamiento del problema general y los específicos.			X	
7. <b>CONSISTENCIA TEÓRICA:</b> Los ítems se sustentan en el marco teórico que se desarrolla y se asume en la investigación.				X
8. <b>METODOLOGIA:</b> Este instrumento corresponde a la técnica de investigación apropiada para recoger datos confiables de la variable correspondientes.			X	
9. <b>ESTRUCTURA FORMAL:</b> El instrumento contiene todos los elementos estructurales básicos.			X	
10. <b>ORIGINALIDAD:</b> Este instrumento es una elaboración propia con todos los criterios metodológicos básicos. De lo contrario se menciona la fuente.				X
<b>PUNTAJES PARCIALES</b>			9	8
<b>PROMEDIO FINAL = 17</b>				

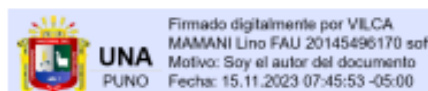
#### III. DECISIÓN DEL EXPERTO:

- El instrumento debe ser reformulado (01-10) ( )  
 El instrumento requiere algunos reajustes (11-13) ( )  
 El instrumento es adecuado (14-17) ( X )  
 El instrumento es excelente (18-20) ( )

#### IV. RECOMENDACIONES (En el caso que debe ser reformulado o reajustado):

.....  
 .....

Puno, noviembre de 2023



FIRMA DEL EXPERTO



## VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

### TÍTULO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

El uso de la aplicación móvil GeoGebra y el logro de competencias matemáticas en estudiantes de la Institución Educativa Secundaria Agropecuario José Carlos Mariátegui - Mataro Chico, 2023.

#### I. DATOS PROFESIONALES DEL EXPERTO:

- 1.1 Nombre del experto : **Dr. Dr. Miguel Romilio Aceituno Rojo**  
 1.2 Actividad laboral del experto : **DOCENTE UNIVERSITARIO**  
 1.3 Institución laboral del experto : **Universidad Nacional del Altiplano**  
 1.4 Nombre del instrumento : **CUESTIONARIO DE USO DE LA APLICACIÓN MÓVIL GEOGEBRA**

#### II. EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO

Deficiente (D)=0.5 Regular(R)=1.0 Bueno (B)=1.5 Muy bueno (MB)= 2.0

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	D 0.5	R 1.0	B 1.5	MB 2.0
1. <b>CLARIDAD:</b> Está escrito en el lenguaje científico de fácil comprensión y es apropiado para el tipo de investigación que se pretende realizar.			X	
2. <b>OBJETIVIDAD:</b> Esta expresado en forma de indicadores observables o medibles.			X	
3. <b>ACTUALIDAD:</b> Los ítems corresponden a las formas actuales de formulación de instrumentos de investigación.			X	
4. <b>ORGANIZACIÓN:</b> La formulación de los ítems tiene una secuencia lógica según el tipo de investigación que se pretende realizar.			X	
5. <b>COHERENCIA ESTRUCTURAL:</b> La cantidad de ítems corresponde a los indicadores que se pretenden medir.			X	
6. <b>COHERENCIA SEMÁNTICA:</b> Los ítems del instrumento van a permitir responder el planteamiento del problema general y los específicos.			X	
7. <b>CONSISTENCIA TEÓRICA:</b> Los ítems se sustentan en el marco teórico que se desarrolla y se asume en la investigación.			X	
8. <b>METODOLOGIA:</b> Este instrumento corresponde a la técnica de investigación apropiada para recoger datos confiables de la variable correspondientes.			X	
9. <b>ESTRUCTURA FORMAL:</b> El instrumento contiene todos los elementos estructurales básicos.			X	
10. <b>ORIGINALIDAD:</b> Este instrumento es una elaboración propia con todos los criterios metodológicos básicos. De lo contrario se menciona la fuente.			X	
<b>PUNTAJES PARCIALES</b>				
<b>PROMEDIO FINAL = 17</b>			<b>15</b>	

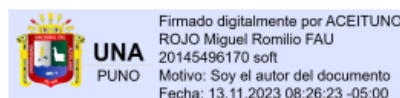
#### III. DECISIÓN DEL EXPERTO:

- El instrumento debe ser reformulado (01-10) ( )  
 El instrumento requiere algunos reajustes (11-13) ( )  
 El instrumento es adecuado (14-17) ( X )  
 El instrumento es excelente (18-20) ( )

#### IV. RECOMENDACIONES (En el caso que debe ser reformulado o reajustado):

.....  
 .....

Puno, noviembre de 2023



FIRMA DEL EXPERTO

## ANEXO 5: Confiabilidad del instrumento de recolección de datos

El análisis de confiabilidad del instrumento: **cuestionario de uso de GeoGebra**, se hizo a través del coeficiente de consistencia interna **alfa de Cronbach** seleccionado aleatoriamente a 30 unidades de análisis (estudiantes encuestados en la investigación) que se evidencia a traes de la tabla:

CUESTIONARIO DE USO DE LA APLICACIÓN MÓVIL GEOGEBRA																					
ENCUESTADOS	ANALIZAR LOS CONCEPTOS BÁSICOS Y LA INTERFAZ DE GEOGEBRA.								VISUALIZAR CONCEPTOS ABSTRACTOS Y RELACIONES ENTRE OBJETOS.				REPRESENTAR CONEXIONES CONCEPTUALES.				EXPERIMENTAR CON CONCEPTOS MATEMÁTICOS				SUMA
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
E1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	8
E2	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	8
E3	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	7
E4	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	9
E5	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	8
E6	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	9
E7	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	11
E8	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	8
E9	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	12
E10	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	8
E11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	16
E12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	15
E13	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	14
E14	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	15
E15	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	15
E16	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	14
E17	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	15
E18	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	15
E19	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	15
E20	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	15
E21	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	15
E22	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	14
E23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	16
E24	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	13
E25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	15
E26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	15
E27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	14
E28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	15
E29	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	15
E30	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	15
VARIANZA	0,062	0,090	0,240	0,062	0,160	0,160	0,090	0,210	0,160	0,179	0,062	0,179	0,240	0,090	0,032	0,210	0,000	0,000	0,000	0,000	
SUMATORIA DE VARIANZAS	2,227																				
VARIANZA DE LA SUMA DE LOS ÍTEMS	9,027																				

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

$\alpha$ : Coeficiente de confiabilidad del cuestionario  $\rightarrow$  0,79  
 $k$ : Número de ítems del instrumento  $\rightarrow$  20  
 $\sum_{i=1}^k S_i^2$ : Sumatoria de las varianzas de los ítems.  $\rightarrow$  2,227  
 $S_T^2$ : Varianza total del instrumento.  $\rightarrow$  9,027

RANGO	CONFIABILIDAD
0.53 a menos	Confiabilidad nula
0.54 a 0.59	Confiabilidad baja
0.60 a 0.65	Confiable
0.66 a 0.71	Muy confiable
0.72 a 0.99	Excelente confiabilidad
1	Confiabilidad perfecta

0,79 Nuestro instrumento es de excelente confiabilidad

Los resultados muestran que el instrumento evidencia un coeficiente de consistencia interna de 0,79 que de acuerdo con los rangos establecidos por lo tanto el instrumento muestra una excelente confiabilidad.





**ANEXO 6:** Base de datos de la variable 1: Uso de la aplicación GeoGebra

**CUESTIONARIO DE USO DE LA APLICACIÓN MÓVIL GEOGEBRA**

IE:	INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA AGROPECUARIO JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI - MATARO CHICO, 2023		
NIVEL:	SECUNDARIA	GRADO:	DE PRIMERO A QUINTO
AREA:	MATEMATICA		

cant. alumnos	Nº ITEM:	DIMENSIÓN																				Sumatoria fin		correcto	correcto
		ANALIZAR LOS CONCEPTOS BÁSICOS Y LA INTERFAZ DE GEOGEBRA.								VISUALIZAR CONCEPTOS ABSTRACTOS Y RELACIONES ENTRE OBJETOS.				REPRESENTAR CONEXIONES CONCEPTUALES.				EXPERIMENTAR CON CONCEPTOS MATEMÁTICOS				correcto	correcto		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
1	PRIMERO	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	8	-12	8	1
2	PRIMERO	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	8	-12	8	1
3	PRIMERO	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	7	-13	7	1
4	PRIMERO	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	9	-11	9	1
5	PRIMERO	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	8	-12	8	1
6	PRIMERO	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	9	-11	9	1
7	PRIMERO	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	11	-9	11	2
8	PRIMERO	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	8	-12	8	1
9	PRIMERO	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	12	-8	12	2
10	PRIMERO	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	8	-12	8	1
11	SEGUNDO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	16	-4	16	3
12	SEGUNDO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	15	-5	15	3
13	SEGUNDO	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	14	-6	14	2
14	SEGUNDO	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	15	-5	15	3
15	SEGUNDO	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	15	-5	15	3
16	SEGUNDO	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	14	-6	14	2
17	SEGUNDO	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	15	-5	15	3
18	SEGUNDO	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	15	-5	15	3
19	SEGUNDO	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	15	-5	15	3
20	SEGUNDO	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	15	-5	15	3
21	SEGUNDO	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	15	-5	15	3
22	SEGUNDO	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	14	-6	14	2
23	SEGUNDO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	16	-4	16	3
24	TERCERO	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	13	-7	13	2
25	TERCERO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	15	-5	15	3
26	TERCERO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	15	-5	15	3
27	TERCERO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	14	-6	14	2
28	TERCERO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	15	-5	15	3
29	TERCERO	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	15	-5	15	3
30	TERCERO	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	15	-5	15	3
31	TERCERO	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	15	-5	15	3
32	TERCERO	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	14	-6	14	2
33	TERCERO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	14	-6	14	2
34	TERCERO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	14	-6	14	2
35	TERCERO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	16	-4	16	3
36	CUARTO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	16	-4	16	3
37	CUARTO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	16	-4	16	3
38	CUARTO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	16	-4	16	3
39	CUARTO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	17	-3	17	3
40	CUARTO	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	14	-6	14	2
41	CUARTO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	16	-4	16	3
42	QUINTO	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	15	-5	15	3
43	QUINTO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	19	-1	19	4
44	QUINTO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	19	-1	19	4
45	QUINTO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	17	-3	17	3
46	QUINTO	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	15	-5	15	3
47	QUINTO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	19	-1	19	4
48	QUINTO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	17	-3	17	3
49	QUINTO	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	16	-4	16	3
50	QUINTO	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	17	-3	17	3



## ANEXO 7: Base de datos de V2: Logro de competencias del área de matemáticas

### MATRIZ DE OBSERVACIÓN SISTEMÁTICA DEL LOGRO DE COMPETENCIAS DEL ÁREA DE MATEMÁTICAS

IE:	INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA AGROPECUARIO JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI - MATARO CHICO, 2023		
NIVEL:	SECUNDARIA	GRADO:	DE PRIMERO A QUINTO
AREA:	MATEMATICA		

Nº ITEMS	Resuelve problemas de cantidad	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios	Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre							
					C1	C2	C3	C4			
1	PRIMERO	B	B	B	B	2	2	2	2	2	10
2	PRIMERO	AD	AD	A	B	4	4	3	2	3	16
3	PRIMERO	C	C	C	C	1	1	1	1	1	5
4	PRIMERO	AD	A	A	B	4	3	3	2	3	15
5	PRIMERO	B	B	B	B	2	2	2	2	2	10
6	PRIMERO	A	A	A	A	3	3	3	3	3	15
7	PRIMERO	AD	A	A	A	4	3	3	3	3	16
8	PRIMERO	B	B	B	B	2	2	2	2	2	10
9	PRIMERO	C	C	C	B	1	1	1	2	1	6
10	PRIMERO	B	B	B	B	2	2	2	2	2	10
11	SEGUNDO	AD	B	B	B	4	2	2	2	3	13
12	SEGUNDO	AD	AD	AD	AD	4	4	4	4	4	20
13	SEGUNDO	AD	A	A	A	4	3	3	3	3	16
14	SEGUNDO	AD	AD	AD	AD	4	4	4	4	4	20
15	SEGUNDO	AD	AD	AD	AD	4	4	4	4	4	20
16	SEGUNDO	AD	AD	AD	B	4	4	4	2	4	18
17	SEGUNDO	AD	AD	AD	AD	4	4	4	4	4	20
18	SEGUNDO	C	C	B	B	4	4	4	4	4	20
19	SEGUNDO	AD	AD	A	A	4	4	3	3	4	18
20	SEGUNDO	AD	AD	A	A	4	4	3	3	4	18
21	SEGUNDO	AD	AD	A	AD	3	3	3	3	3	15
22	SEGUNDO	AD	A	A	A	4	3	3	3	3	16
23	SEGUNDO	AD	AD	AD	AD	4	4	4	4	4	20
24	TERCERO	AD	A	B	B	4	3	2	2	3	14
25	TERCERO	AD	AD	A	A	4	4	3	3	4	18
26	TERCERO	AD	AD	A	A	4	4	3	3	4	18
27	TERCERO	AD	A	A	A	4	3	3	3	3	16
28	TERCERO	A	AD	AD	AD	3	4	4	4	4	19
29	TERCERO	AD	AD	AD	AD	4	4	4	4	4	20
30	TERCERO	A	AD	AD	AD	3	4	4	4	4	19
31	TERCERO	AD	AD	AD	AD	4	4	4	4	4	20
32	TERCERO	A	AD	AD	B	3	4	4	2	3	16
33	TERCERO	AD	A	A	A	4	3	3	3	3	16
34	TERCERO	AD	A	A	A	4	3	3	3	3	16
35	TERCERO	A	AD	AD	AD	3	4	4	4	4	19
36	CUARTO	AD	AD	AD	AD	4	4	4	4	4	20
37	CUARTO	A	AD	AD	AD	3	4	4	4	4	19
38	CUARTO	AD	AD	AD	AD	4	4	4	4	4	20
39	CUARTO	A	AD	AD	AD	3	4	4	4	4	19
40	CUARTO	A	A	A	A	3	3	3	3	3	15
41	CUARTO	AD	AD	AD	AD	4	4	4	4	4	20
42	QUINTO	A	AD	AD	AD	3	4	4	4	4	19
43	QUINTO	A	AD	AD	AD	3	4	4	4	4	19
44	QUINTO	A	AD	AD	AD	3	4	4	4	4	19
45	QUINTO	A	AD	AD	AD	3	4	4	4	4	19
46	QUINTO	A	AD	AD	AD	3	4	4	4	4	19
47	QUINTO	A	AD	AD	AD	3	4	4	4	4	19
48	QUINTO	AD	AD	AD	AD	4	4	4	4	4	20
49	QUINTO	A	AD	AD	AD	3	4	4	4	4	19
50	QUINTO	AD	AD	AD	AD	4	4	4	4	4	20



## ANEXO 8: Constancia de ejecución



**INSTITUCION EDUCATIVA SECUNDARIA**  
**"JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI"**  
Mataro Chico - Santiago de Pupuja - Azángaro - Perú



### CONSTANCIA

**EL DIRECTOR DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA AGROPECUARIO  
"JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI" - MATARO CHICO - SANTIAGO DE PUPUJA -  
AZÁNGARO - PUNO;**

#### **HACE CONSTAR:**

QUE EL ESTUDIANTE: **MAMANI YANA, BERNAVE**, IDENTIFICADO CON DNI. N° 70796909, EGRESADO DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, DEL PROGRAMA DE MATEMÁTICA, FÍSICA COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – PUNO, HA EJECUTADO LA APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA EL PROYECTO TITULADO: **"GEOGEBRA Y LAS COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA AGROPECUARIO JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI - MATARO CHICO 2023"**. EL DÍA 20 DE DICIEMBRE DEL PRESENTE AÑO, DEMOSTRANDO RESPONSABILIDAD EN SU EJECUCIÓN.

SE EXPIDE LA PRESENTE CONSTANCIA DE ESTUDIOS A SOLICITUD DEL INTERESADO PARA LOS FINES QUE VIERA POR CONVENIENTE.

MATARO CHICO, 21 DE DICIEMBRE DEL 2023.

  
Prof. **Burton D. Mamani Portillo**  
DIRECTOR



## ANEXO 9: Declaración jurada de autenticidad de tesis



Universidad Nacional  
del Altiplano Puno



Vicerrectorado  
de Investigación



Repositorio  
Institucional

### DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo BERNAVE MAMANI YANA  
identificado con DNI 70796909 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado

EDUCACION SECUNDARIA

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:

"GEOMETRIA Y LAS COMPETENCIAS MATEMATICAS EN ESTUDIANTES  
DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA AGROPECUARIO  
JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI - MATARO CHICO 2023."

Es un tema original.

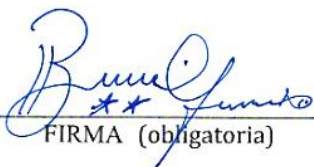
Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 22 de Mayo del 2024

  
FIRMA (obligatoria)



Huella



## ANEXO 10: Autorización para el depósito de tesis en el Repositorio Institucional



Universidad Nacional  
del Altiplano Puno



Vicerrectorado  
de Investigación



Repositorio  
Institucional

### AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo BERNARVE MAMANI YANA,  
identificado con DNI 70796909 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado

EDUCACION SECUNDARIA

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:

“ GEOMETRIA Y LAS COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA AGROPECUARIO JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI - MATARO CHICO 2023. ”

para la obtención de  Grado,  Título Profesional o  Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los “Contenidos”) que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

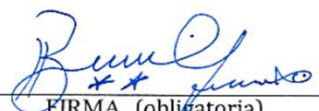
En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 22 de Mayo del 2024

  
FIRMA (obligatoria)



Huella