



UNIVERSIDAD ANDINA
NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

MENCIÓN: INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA EN EDUCACIÓN

SUPERIOR



**INFLUENCIA DEL SOFTWARE GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE
GRAFICAR FUNCIONES EN LOS ESTUDIANTES DEL QUINTO
GRADO EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS SECUNDARIAS
DEL DISTRITO DE SANTA LUCIA – LAMPA 2021**

TESIS PRESENTADA POR:

JOSE LUIS VILCA CAHUASCANCO

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE

MAGÍSTER EN EDUCACIÓN

MENCIÓN: INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA EN EDUCACIÓN

SUPERIOR

JULIACA - PERÚ

2025



UNIVERSIDAD ANDINA
NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

**MENCIÓN: INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA EN EDUCACIÓN
SUPERIOR**

**INFLUENCIA DEL SOFTWARE GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE
GRAFICAR FUNCIONES EN LOS ESTUDIANTES DEL QUINTO
GRADO EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS SECUNDARIAS
DEL DISTRITO DE SANTA LUCIA - LAMPA 2021**

TESIS PRESENTADA POR:

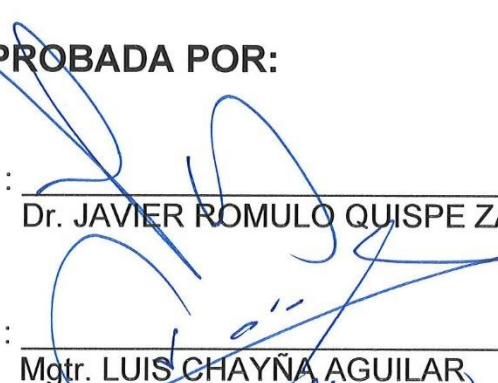
JOSE LUIS VILCA CAHUASCANCO

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE
MAGÍSTER EN EDUCACIÓN**

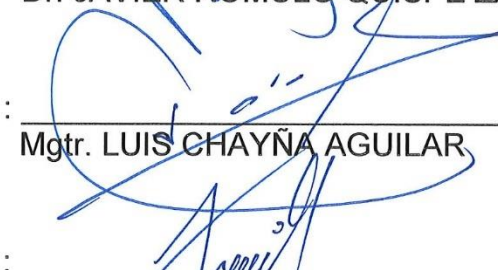
**MENCIÓN: INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA EN EDUCACIÓN
SUPERIOR**

APROBADA POR:

PRESIDENTE DEL JURADO

: 
Dr. JAVIER ROMULO QUISPE ZAPANA

MIEMBRO DEL JURADO

: 
Mgtr. LUIS CHAYÑA AGUILAR

MIEMBRO DEL JURADO

: 
Dr. JESUS MAMANI MAMANI

ASESOR DE TESIS

: 
Dra. KATTY AGRIPINA PEREZ ORDOÑEZ

LINEA DE INVESTIGACIÓN

: GESTIÓN DE LA EDUCACIÓN - P33



TESIS UANCV

UNIVERSIDAD ANDINA



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"



"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
ESCUELA DE POSGRADO



RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 708-2025-D-EPG-UANCV/J

Juliaca, 05 de diciembre del 2025

VISTOS:

El expediente N°6976 presentado por el (la) Bachiller: **VILCA CAHUASCANCO JOSE LUIS** con número de DNI. 01326405 asignado (a) con código de matrícula 29217022 de la **Maestría en EDUCACIÓN** mención: **INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA EN EDUCACIÓN SUPERIOR** de la Escuela de Posgrado de la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" Juliaca.

CONSIDERANDO:

Que, el (a) Bach: **VILCA CAHUASCANCO JOSE LUIS** con número de DNI. 01326405 asignado (a) con código de matrícula 29217022 de la **Maestría en EDUCACIÓN** mención: **INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA EN EDUCACIÓN SUPERIOR**, ha solicitado fecha y hora, modalidad de sustentación de la Tesis titulada: **INFLUENCIA DEL SOFTWARE GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE GRAFICAR FUNCIONES EN LOS ESTUDIANTES DEL QUINTO GRADO EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS SECUNDARIAS DEL DISTRITO DE SANTA LUCIA – LAMPA 2021** La misma que pertenece a la Línea de Investigación: **GESTIÓN DE LA EDUCACIÓN – P33** y;

Que, el (a) referido (a) Dictamen de Tesis aprobado por los jurados el 07 de setiembre del 2022, Establece la fecha de sustentación; habiendo para el efecto cumplido los requisitos establecidos en el reglamento para la Obtención del Grado Académico de Magíster/Maestro y Doctor de la Escuela de Posgrado de la UANCV;

Que, en el Artículo 66 del Reglamento General de la Escuela de Posgrado de la UANCV, establece que la sustentación de Tesis de Postgrado es un trabajo de investigación original y crítico, de actualidad y de alto valor científico;

En uso de las atribuciones conferidas a la Dirección en el inciso "J" del artículo 17° del Reglamento General de la Escuela de Posgrado, y el Art. 76 del Estatuto Universitario;

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO. – DECLARAR EXPEDITO para la Sustentación de la Tesis Titulada: **INFLUENCIA DEL SOFTWARE GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE GRAFICAR FUNCIONES EN LOS ESTUDIANTES DEL QUINTO GRADO EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS SECUNDARIAS DEL DISTRITO DE SANTA LUCIA - LAMPA 2021** Elaborado por el (la) Bachiller: **VILCA CAHUASCANCO JOSE LUIS**, la terna de jurados está integrado por los siguientes docentes:

Presidente del Jurado	: Dr. JAVIER ROMULO QUISPE ZAPANA
Primer Jurado	: Mgtr. LUIS CHAYÑA AGUILAR
Segundo Jurado	: Dr. JESUS MAMANI MAMANI
Asesor de Tesis	: Dra. KATTY AGRIPINA PEREZ ORDOÑEZ

ARTÍCULO SEGUNDO. - El proceso de la Sustentación de la Tesis en mención, se llevará a cabo:

Fecha	: jueves 11 de diciembre del 2025
Hora	: 03:30 pm
Lugar	: Aula N°208 CC. N° 03 EPG – UANCV - JULIACA

A cuya finalización el Jurado registrará los resultados en el Libro de Actas de Sustentación de Tesis de Maestría con el grado de **MAGISTER** de los estudiantes que ingresaron antes a la aprobación de la ley Universitaria N° 30220.

ARTÍCULO TERCERO. - Elévese la presente Resolución al Rectorado, Vicerectorado Académico, Vicerectorado Administrativo y Oficina del Órgano de Inspección y Control para conocimiento.

Regístrese, comuníquese y Archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
ESCUELA DE POSGRADO

Dr. Javier Romulo Quispe Zapana
DIRECTOR (e)



TESIS UANCV

UNIVERSIDAD ANDINA

"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
ESCUELA DE POSGRADO



VICERRECTORADO DE
INVESTIGACIÓN

"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"



RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 1467-2025-USA-EPG/UANCV

Juliaca, 02 de octubre del 2025

VISTOS:

El expediente N°. C-4955, Presentado por el (a) Bachiller **JOSE LUIS VILCA CAHUASCANCO**, con número de DNI **01326405** y con Código de matrícula N.° **29217022**, quien solicita cambio del JURADOS Y ASESOR del Comité de Investigación del Proyecto de Tesis titulado: **INFLUENCIA DEL SOFTWARE GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE GRAFICAR FUNCIONES EN LOS ESTUDIANTES DEL QUINTO GRADO EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS SECUNDARIAS DEL DISTRITO DE SANTA LUCIA - LAMPA 2021** Líneas de Investigación: **GESTIÓN DE LA EDUCACIÓN - P33**, Para optar el Grado Académico de **MAGISTER** en **EDUCACIÓN** mención: **INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA EN EDUCACIÓN SUPERIOR** de la Escuela de Posgrado de la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez", de la Sede Juliaca.

CONSIDERANDO:

Que, mediante expediente No. C-4955, el **Bach: JOSE LUIS VILCA CAHUASCANCO**, solicita el cambio del JURADOS Y ASESOR del Comité de Investigación de la tesis titulada: **INFLUENCIA DEL SOFTWARE GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE GRAFICAR FUNCIONES EN LOS ESTUDIANTES DEL QUINTO GRADO EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS SECUNDARIAS DEL DISTRITO DE SANTA LUCIA - LAMPA 2021** Aprobado con Resolución Directoral N.° 1634-2021-USA-EPG/UANCV, de fecha 27 de diciembre del 2021, en el que se le asignó como PRESIDENTE al DR. JUAN BENITES NORIEGA, PRIMER MIEMBRO al DR. RICHARD CONDORI CRUZ, SEGUNDO MIEMBRO al MGTR. JAVIER ALFREDO CONDORI AMANQUI y ASESOR al DR. PIO NAPOLEON VILCA RAMOS, y la Resolución Directoral N.° 1155-2024-USA-EPG/UANCV, de fecha 14 de agosto del 2024 de cambio de jurado, los mismo que se cambia por no tener vínculo laboral con la UANCV e indisponibilidad de tiempo.

Que, el referido Dictamen de Tesis fue aprobado por los jurados el 14 de diciembre del 2021, registrado en el Folio N° 3018 del Libro de Registro de Proyectos de Investigación de Maestría, establece que se encuentra apto para ser desarrollado a lo establecido en el reglamento de Grado de Investigación conducente al Grado Académico de Magíster/Maestro y Doctor de la Escuela de Posgrado de la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" de Juliaca;

Que, en el Reglamento General de la escuela de Posgrado de la UANCV, establece que la sustentación de Tesis de Posgrado es un trabajo de investigación original y crítico de actualidad y de alto valor científico.

En uso de las atribuciones conferidas a la Dirección en el inciso "j" del artículo 17 del Reglamento General de la Escuela de Posgrado, y el Art. 76 del Estatuto Universitario;

SE RESUELVE:

PRIMERO.- ACEPTAR EL CAMBIO DE JURADOS Y ASESOR DEL COMITÉ DE INVESTIGACIÓN, para su revisión de la Tesis titulada: **INFLUENCIA DEL SOFTWARE GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE GRAFICAR FUNCIONES EN LOS ESTUDIANTES DEL QUINTO GRADO EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS SECUNDARIAS DEL DISTRITO DE SANTA LUCIA - LAMPA 2021** presentado por el (a) **Bach: JOSE LUIS VILCA CAHUASCANCO**, de la maestría en: **EDUCACIÓN**, conformado por los siguientes docentes:

Presidente	: DR. JAVIER ROMULO QUISPE ZAPANA
Primer Miembro	: MGTR. LUIS CHAYÑA AGUILAR
Segundo Miembro	: DR. JESUS MAMANI MAMANI
Asesor (a)	: DRA. KATTY AGRIPINA PEREZ ORDOÑEZ

SEGUNDO- AUTORIZAR el desarrollo de Tesis, de acuerdo al Reglamento de Investigación conducente al Grado Académico de **MAGISTER** de la Escuela de Posgrado de la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez.

TERCERO.- ELEVAR al Rectorado, Vicerrectorado Académico, Vicerrectorado Administrativo y Oficina del Órgano de Inspección y Control para conocimiento, así como a la Oficina de Economía, para cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese y Archívese





TESIS UANCV

UNIVERSIDAD ANDINA

"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
ESCUELA DE POSGRADO



VICERRECTORADO DE
INVESTIGACIÓN

"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"



RESOLUCION DIRECTORAL N° 1634 - 2021-USA-EPG/UANCV

27 de diciembre del 2021.

VISTOS:

El expediente N° 027225 de fecha 16 de diciembre del 2021, presentado por el (la) **BACHILLER VILCA CAHUASCANCO JOSE LUIS**, con DNI N° **01326405**, código de matrícula **29217022**, quien solicita resolución de aprobación de proyecto de tesis titulado: **INFLUENCIA DEL SOFTWARE GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE GRAFICAR FUNCIONES EN LOS ESTUDIANTES DEL QUINTO GRADO EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS SECUNDARIAS DEL DISTRITO DE SANTA LUCIA – LAMPA 2021**. Línea de investigación **GESTIÓN DE LA EDUCACIÓN - P33**, para optar el grado de **MAGISTER** en: **EDUCACIÓN** mención: **INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA EN EDUCACIÓN SUPERIOR** de la Escuela de Posgrado de la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez **Sede Central Juliaca**.

CONSIDERANDO:

Que, en el Reglamento General de la Escuela de Posgrado de la UANCV, establece que la sustentación de tesis de Posgrado es un trabajo de investigación original y crítico de actualidad de alto valor científico.

Que, según Resolución N° 0555-2019-UANCV-CU-R, de fecha 08 de noviembre del 2019, se aprueba el Reglamento para la obtención del grado académico de Magister, Maestro, Doctor y Titulación de los Programas de Segunda Especialidad Profesional de la Escuela de Posgrado.

Que, el **Art. 17**, establece que la aprobación del proyecto de investigación de tesis para la obtención de grados académicos de Magister, Maestro, Doctor se inicia con la presentación del proyecto de investigación de tesis según corresponda, en forma individual y conforme a las recomendaciones de la Escuela de Posgrado y estándares de la investigación científica, tecnológica y humanística.

Que en el **Art.60**, señala que la fecha límite para la presentación del borrador de tesis es de 02 años contados desde la emisión de la resolución de aprobación del proyecto de tesis, vencido el plazo máximo el candidato a Magister, Maestro o Doctor deberá presentar un nuevo proyecto de investigación de tesis.

Que el **Art. 21**, establece que el Director de la Escuela de Posgrado y el Director de la Unidad de Investigación de la Escuela de Posgrado, nominarán por sorteo a 03 docentes miembros del comité de investigación.

Que mediante oficio circular N° 2281-2021-USA-EPG/UANCV-J, de fecha 22 de noviembre del 2021, se nombra al Comité de Investigación del proyecto de tesis conformado por los siguientes docentes:

Presidente : **Dr. JUAN BENITES NORIEGA**
Primer miembro : **Dr. RICHARD CONDORI CRUZ**
Segundo miembro : **Mgtr. JAVIER ALFREDO CONDORI AMANQUI**

Que, con registro N° 3018 de fecha 14 de diciembre del 2021, el Comité de Investigación del proyecto de tesis titulado: **INFLUENCIA DEL SOFTWARE GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE GRAFICAR FUNCIONES EN LOS ESTUDIANTES DEL QUINTO GRADO EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS SECUNDARIAS DEL DISTRITO DE SANTA LUCIA – LAMPA 2021**, presentado por el (la) **Bachiller VILCA CAHUASCANCO JOSE LUIS**, cumple con los lineamientos y contenidos establecidos en reglamento de grado de investigación conducentes al grado académico de Magister/Maestro y Doctor de la Escuela de Posgrado de la UANCV.

En uso de las atribuciones conferidas a la Dirección en el inciso "j" del artículo 17 del Reglamento General de la Escuela de Posgrado y en el artículo 76 del Estatuto Universitario;

SE RESUELVE:

PRIMERO: APROBAR, el Proyecto de investigación de Tesis de maestría y **AUTORIZAR** el desarrollo de la Tesis, titulado: **INFLUENCIA DEL SOFTWARE GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE GRAFICAR FUNCIONES EN LOS ESTUDIANTES DEL QUINTO GRADO EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS SECUNDARIAS DEL DISTRITO DE SANTA LUCIA – LAMPA 2021**, presentado por el (la) **Bachiller VILCA CAHUASCANCO JOSE LUIS**, para obtener el grado académico de **MAGISTER** en: **EDUCACIÓN** mención: **INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA EN EDUCACIÓN SUPERIOR** de la UANCV, asesorado por el (la) **Dr. PIO NAPOLEON VILCA RAMOS**.

SEGUNDO: ELEVAR al Rectorado, Vicerrectorado Académico, Vicerrectorado Administrativo, Vicerrectorado de Investigación, Oficina del Órgano de Inspección y Control para conocimiento y cumplimiento de la presente resolución.

c.c/CARGO (01)
ARCHIVO EPG-2021(01)
INTERESADO (01)
FCOP/meyn



UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
ESCUELA DE POSGRADO

Mgtr. LUIS CHAYNA AGUILAR



TESIS UANCV



VICERRECTORADO DE
INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

INFLUENCIA DEL SOFTWARE GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE GRAFICAR FUNCIONES EN LOS ESTUDIANTES DEL QUINTO GRADO EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS SECUNDARIAS DEL DISTRITO DE SANTA LUCIA - LAMPA 2021

INFORME DE ORIGINALIDAD

23%	19%	14%	10%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	8%
2	repositorio.une.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	Alata Tito, Ronal Edgar. "La gestión pedagógica de los directores de las instituciones educativas primarias del distrito de Santa Lucia - Lampa 2016.", Universidad Nacional del Altiplano de Puno (Peru) Publicación	1%
4	Submitted to Universidad Científica del Sur Trabajo del estudiante	1%
5	apirepositorio.unh.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	es.scribd.com Fuente de Internet	1%
7	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	core.ac.uk Fuente de Internet	<1%
9	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	<1%
10	funes.uniandes.edu.co Fuente de Internet	<1%
11	repositorio.uap.edu.pe Fuente de Internet	<1%
12	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1%



Metadatos complementarios - UANCV

Título de la Tesis	
INFLUENCIA DEL SOFTWARE GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE GRAFICAR FUNCIONES EN LOS ESTUDIANTES DEL QUINTO GRADO EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS SECUNDARIAS DEL DISTRITO DE SANTA LUCIA - LAMPA 2021	
Datos de autor	
Nombres y apellidos	JOSE LUIS VILCA CAHUASCANCO
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	01326405
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0003-7174-1420
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	KATTY AGRIPINA PEREZ ORDOÑEZ
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	01225791
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-0502-1009
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	JAVIER ROMULO QUISPE ZAPANA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	01324996
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	LUIS CHAYÑA AGUILAR
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02363034
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	JESUS MAMANI MAMANI
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02425043



Datos de investigación	
Línea de investigación	GESTIÓN DE LA EDUCACIÓN - P33
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Puno Provincia: Lampa Distrito: Santa Lucía Coordenadas: Latitud: -15.6964043 Longitud: -70.6052470 URL Maps:  https://maps.app.goo.gl/esRE2SWZSRL9i3rC6
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Diciembre 2021 – Diciembre 2025
URL de disciplinas OCDE https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html - Librería	Ciencias de la educación https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#5.03.00 Educación general (incluye capacitación pedagógica) https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#5.03.01 Administración pública https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#5.06.02

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL Cuzco
ESCUELA DE POSTGRADO
Dr. Jesús Mamani Mamani
DIRECTOR
DE INVESTIGACIÓN - EPG

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo JOSE LUIS VILCA CAHUASCANCO, identificado con DNI

Nro. 01326405, en mi condición de egresado de:

- ☐ Escuela Profesional
☐ Programa de Segunda Especialidad,
☒ Programa de Maestría o Doctorado

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

informo que he elaborado el/la ☒ Tesis o ☐ Trabajo de Investigación, ☐ Trabajo Académico denominada:

INFLUENCIA DEL SOFTWARE GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE GRAFICAR
FUNCIONES EN LOS ESTUDIANTES DEL QUINTO GRADO EN LAS
INSTITUCIONES EDUCATIVAS SECUNDARIAS DEL DISTRITO DE SANTA
LUCIA – LAMPA 2021

Asesorado por: Dra. KATTY AGRIPINA PEREZ ORDOÑEZ

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.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Juliaca 29 de DICIEMBRE del 2025


Firma del Asesor
(obligatoria)
Firma del Estudiante
(obligatoria)

Huella



DEDICATORIA

A Dios quien guía mi camino para lograr
mis metas y propuestas y quien me ha
dado la vida y fortaleza.

José Luis



AGRADECIMIENTO

A los docentes de la Universidad Andina
"Néstor Cáceres Velásquez" de la Escuela de
Posgrado, y a todas las personas que
siempre me apoyaron incondicionalmente.

José Luis



ÍNDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO	ii
ÍNDICE.....	iii
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN	xii

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Exposición de la situación problemática	1
1.2. Planteamiento del problema	3
1.2.1. Problema general.....	3
1.2.2. Problemas específicos	3
1.3. Justificación de la investigación.....	3
1.4. Objetivos.....	5
1.4.1. Objetivo general	5
1.4.2. Objetivos específicos	5
1.5. Hipótesis	6
1.5.1. Hipótesis general	6
1.5.2. Hipótesis específicas	6



1.6. Variables e indicadores	7
CAPÍTULO II	9
MARCO TEÓRICO	9
2.1. Antecedentes de la investigación	9
2.1.1. A nivel internacional.....	9
2.1.2. A nivel nacional.....	11
2.1.3. A nivel regional	14
2.2. Bases teóricas	16
2.3. Marco conceptual	45

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Método de investigación	48
3.2. Diseño de investigación.....	49
3.3. Nivel de investigación	49
3.4. Tipo de investigación	49
3.5. Población y muestra	50
3.6. Técnicas e instrumentos de investigación	51
3.6.1. Técnicas	51
3.6.2. Instrumentos	52
3.7. Validez del instrumento de investigación.....	53
3.8. Diseño de contrastación de hipótesis	54
3.9. Estilo o normas de redacción	54



CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Presentación de resultados por variables	55
4.2. Prueba de hipótesis	94
4.3. Discusión.....	96
CONCLUSIONES	99
SUGERENCIAS	102
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	103
APÉNDICES	109



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>¿Aprecia Ud. si existe en la institución educativa un paquete de software matemático para aprender?.....</i>	56
Tabla 2 <i>¿Observa Ud. si los profesores utilizan el software GeoGebra para demostrar conjeturas geométricas?</i>	58
Tabla 3 <i>¿Visualiza Ud. si el Software GeoGebra tiene una gran cantidad de recursos educativos?</i>	60
Tabla 4 <i>¿Cree Ud. el software GeoGebra, permite la creación de objetos geométricos?.....</i>	62
Tabla 5 <i>¿Piensa Ud. si el software GeoGebra le permite tener una comprensión más profunda en relación a los objetos geométricos?</i>	64
Tabla 6 <i>¿Aprecia Ud. si el software GeoGebra muestra una amplia variedad para mostrar relaciones geométricas?</i>	66
Tabla 7 <i>¿Cree Ud. que el software GeoGebra permite mejorar el razonamiento geométrico?</i>	68
Tabla 8 <i>¿Piensa Ud. si el software GeoGebra facilita el razonamiento algebraico y las operaciones definidas entre sí?.....</i>	70
Tabla 9 <i>¿Cree Ud. que el software GeoGebra provee facilidades en la interpretación de gráficos y figuras?</i>	72
Tabla 10 <i>¿Cree Ud. que graficar funciones constituye la clave para describir el mundo real en términos matemáticos?</i>	74
Tabla 11 <i>¿Piensa Ud. que las funciones representan el principal objeto de análisis en el cálculo?</i>	76
Tabla 12 <i>¿Aprecia Ud. si la complejidad del concepto de función se refleja en las diversas concepciones y representaciones geométricas?</i>	78



Tabla 13 <i>¿Piensa Ud. que la intersección ayuda a graficar ecuaciones lineales juntamente con los ejes coordenados?</i>	80
Tabla 14 <i>¿Aprecia Ud. si los docentes utilizan los ejes coordenados cartesianos para representar gráficamente una relación matemática?</i>	83
Tabla 15 <i>¿Piensa Ud. que la característica básica de la geometría analítica es el uso de un sistema coordenado?</i>	85
Tabla 16 <i>¿Piensa Ud. que el intervalo de monotonía, extremos relativos y absolutos en una función es esencial para la resolución de problemas?</i>	87
Tabla 17 <i>¿Considera Ud. que es importante conocer las funciones cuadráticas y que ello oriente hacia la resolución de problemas?</i>	90
Tabla 18 <i>¿Aprecia Ud. en el uso de las funciones monótonas la característica de crecer o decrecer?</i>	92



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>¿Aprecia Ud. si existe en la institución educativa un paquete de software matemático para aprender?.....</i>	56
Figura 2 <i>¿Observa Ud. si los profesores utilizan el software GeoGebra para demostrar conjeturas geométricas?</i>	58
Figura 3 <i>¿Visualiza Ud. si el Software GeoGebra tiene una gran cantidad de recursos educativos?</i>	60
Figura 4 <i>¿Cree Ud. el software GeoGebra, permite la creación de objetos geométricos?.....</i>	62
Figura 5 <i>¿Piensa Ud. si el software GeoGebra le permite tener una comprensión más profunda en relación a los objetos geométricos?</i>	64
Figura 6 <i>¿Aprecia Ud. si el software GeoGebra muestra una amplia variedad para mostrar relaciones geométricas?</i>	66
Figura 7 <i>¿Cree Ud. que el software GeoGebra permite mejorar el razonamiento geométrico?.....</i>	68
Figura 8 <i>¿Piensa Ud. si el software GeoGebra facilita el razonamiento algebraico y las operaciones definidas entre sí?</i>	70
Figura 9 <i>¿Cree Ud. que el software GeoGebra provee facilidades en la interpretación de gráficos y figuras?</i>	72
Figura 10 <i>¿Cree Ud. que graficar funciones constituye la clave para describir el mundo real en términos matemáticos?</i>	74
Figura 11 <i>¿Piensa Ud. que las funciones representan el principal objeto de análisis en el cálculo?</i>	76



Figura 12 <i>¿Aprecia Ud. si la complejidad del concepto de función se refleja en las diversas concepciones y representaciones geométricas?</i>	78
Figura 13 <i>¿Piensa Ud. que la intersección ayuda a graficar ecuaciones lineales juntamente con las ejes coordenadas?</i>	81
Figura 14 <i>¿Aprecia Ud. si los docentes utilizan los ejes coordenados cartesianos para representar gráficamente una relación matemática?</i>	83
Figura 15 <i>¿Piensa Ud. que la característica básica de la geometría analítica es el uso de un sistema coordenado?</i>	85
Figura 16 <i>¿Piensa Ud. que el intervalo de monotonía, extremos relativos y absolutos en una función es esencial para la resolución de problemas?</i>	88
Figura 17 <i>¿Considera Ud. que es importante conocer las funciones cuadráticas y que ello oriente hacia la resolución de problemas?</i>	90
Figura 18 <i>¿Aprecia Ud. en el uso de las funciones monótonas la característica de crecer o decrecer?</i>	92



RESUMEN

La presente investigación, titulada "Influencia del software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones en los estudiantes del quinto grado en las instituciones educativas secundarias del distrito de Santa Lucía – Lampa, 2021", tuvo como objetivo general analizar la influencia del software GeoGebra en el proceso de aprendizaje de graficar funciones matemáticas.

Se empleó un enfoque cuantitativo con diseño no experimental, de tipo descriptivo-explicativo y nivel básico. La población estuvo conformada por 120 estudiantes de quinto grado de secundaria, de los cuales se obtuvo una muestra representativa de 76 alumnos seleccionados mediante muestreo probabilístico. Para la recolección de datos se aplicaron encuestas y entrevistas estructuradas, validadas por juicio de expertos y con un nivel de confiabilidad determinado a través del coeficiente alfa de Cronbach. El procesamiento y análisis de la información se realizó con el software estadístico SPSS Statistics versión 25, utilizando técnicas de estadística descriptiva e inferencial.

Los resultados evidencian que el uso del software GeoGebra tiene una influencia significativa en el aprendizaje de graficar funciones, con un nivel de confianza del 95 % y un margen de error del 5 %. Los estudiantes mostraron mejoras sustanciales en la comprensión del dominio y rango de funciones reales, la identificación de intersecciones con los ejes coordenados y el análisis de intervalos de monotonía y extremos relativos y absolutos.

En conclusión, la implementación de GeoGebra potencia la enseñanza de las matemáticas al promover un aprendizaje más interactivo, visual y participativo. Las características, ventajas y magnitudes del software se consolidan como recursos pedagógicos que fortalecen la motivación y el rendimiento académico en el área de matemáticas, aportando evidencia empírica sobre su efectividad en contextos escolares de nivel secundario.

Palabras clave: software GeoGebra, aprendizaje, graficar funciones, estudiantes, instituciones educativas.



ABSTRACT

This research, entitled "Influence of GeoGebra software on the learning of graphing functions in fifth-grade students of secondary schools in the district of Santa Lucía – Lampa, 2021", aimed to analyze the effect of GeoGebra on students' ability to graph mathematical functions.

A quantitative approach was employed, with a non-experimental, descriptive–explanatory, and basic-level design. The study population consisted of 120 fifth-grade secondary students, from which a representative sample of 76 participants was selected using probabilistic sampling. Data were collected through structured surveys and interviews, validated by expert judgment and with reliability confirmed through Cronbach's alpha coefficient. Statistical processing was conducted using SPSS Statistics version 25, applying descriptive and inferential techniques.

Findings demonstrate that the use of GeoGebra significantly improves students' learning of graphing functions, with a 95% confidence level and a 5% margin of error. Students achieved substantial progress in mastering the domain and range of real functions, identifying intersections with coordinate axes, and analyzing monotonic intervals as well as relative and absolute extrema.

In conclusion, the integration of GeoGebra enhances mathematics education by promoting interactive, visual, and student-centered learning. The software's features, advantages, and mathematical scope contribute to increased motivation, improved performance, and more effective teaching strategies in secondary-level mathematics.

Keywords: GeoGebra software, learning, graphing functions, students, educational institutions.



INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las matemáticas en la educación secundaria enfrenta retos significativos debido a la complejidad de los contenidos y a la percepción negativa que muchos estudiantes mantienen sobre la materia. Estudios internacionales han evidenciado que la falta de estrategias didácticas innovadoras dificulta el desarrollo de competencias matemáticas esenciales, particularmente en lo que respecta al aprendizaje de funciones y su representación gráfica (Battista, 1999; Prescott, Mitchelmore & White, 2002).

En este contexto, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se han consolidado como recursos valiosos para la enseñanza, favoreciendo procesos de aprendizaje más interactivos y motivadores (Hughes, 2005). Entre ellas, el software GeoGebra se ha convertido en una de las herramientas de mayor impacto a nivel mundial, al integrar de manera dinámica el álgebra, la geometría, el cálculo y la estadística en un entorno interactivo y de libre acceso (Hohenwarter, Jarvis & Lavicza, 2008). Diversas investigaciones han resaltado su eficacia para mejorar la comprensión conceptual y el rendimiento en matemáticas en distintos niveles educativos (Coronado, 2014; Cotic, 2014; Camargo, 2018).

En el Perú, y particularmente en regiones andinas como Puno y Lampa, la integración de recursos tecnológicos en las aulas de secundaria aún es limitada, a pesar de la necesidad de mejorar los aprendizajes matemáticos. En este sentido, evaluar el impacto del software GeoGebra en contextos educativos locales adquiere relevancia tanto académica como práctica, ya que ofrece



evidencia empírica sobre la pertinencia de su implementación para superar dificultades cognitivas en el aprendizaje de funciones.

La presente investigación analiza la influencia del software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones en estudiantes de quinto grado de secundaria del distrito de Santa Lucía – Lampa. Este estudio aporta al debate académico sobre el uso de tecnologías educativas en matemáticas, y se justifica por su potencial para fortalecer la calidad de la enseñanza, incrementar la motivación estudiantil y promover aprendizajes significativos, en coherencia con los lineamientos pedagógicos actuales orientados a la innovación y al uso de TIC en el ámbito escolar.

La presente investigación se ha desarrollado de acuerdo a la estructura elemental de la Escuela de Posgrado:

En el capítulo I, se expone la situación problemática, interrogantes, justificación, objetivos, hipótesis, variables y operacionalización de variables.

En el capítulo II, se detalla el marco teórico en donde se presenta una descripción general de la literatura y en esta parte también se presenta el marco conceptual.

En el capítulo III, describe la metodología adoptada para el estudio y la base teórica que sustenta el diseño, nivel y tipo de investigación.

En el capítulo IV, presenta los datos recopilados a lo largo del trabajo de investigación.

Finalmente se presenta las conclusiones, sugerencias, las referencias bibliográficas, apéndice y anexos



CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Exposición de la situación problemática

La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la educación secundaria se han constituido históricamente en un reto tanto para docentes como para estudiantes. Diversos informes internacionales, como el del Programme for International Student Assessment (PISA, 2018), evidencian que los estudiantes de América Latina —y en particular del Perú— presentan bajos niveles de logro en la competencia matemática, lo cual afecta su capacidad para resolver problemas, interpretar datos y aplicar funciones en situaciones de la vida real.

En el distrito de Santa Lucía, provincia de Lampa, esta problemática se refleja en las limitaciones que muestran los estudiantes de quinto grado de secundaria en la comprensión y representación gráfica de funciones matemáticas. A pesar de los esfuerzos pedagógicos de los docentes, persisten dificultades en el dominio y rango de funciones reales, en la identificación de intersecciones con los ejes coordenados y en el análisis de intervalos de monotonía, extremos relativos y absolutos. Estas falencias se relacionan



directamente con un enfoque tradicional de enseñanza, basado en la repetición mecánica de procedimientos y en el uso limitado de recursos didácticos.

La incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación, especialmente en el área de matemáticas, ha demostrado ser un factor clave para dinamizar el aprendizaje. Investigaciones de autores como Dogan (2010) y Erhan & Andreasen (2013) señalan que el uso del software GeoGebra no solo incrementa la motivación estudiantil, sino que también mejora la comprensión conceptual al permitir una visualización interactiva de funciones algebraicas y geométricas.

En el contexto peruano, aún existen brechas en la implementación efectiva de estas herramientas tecnológicas, especialmente en instituciones educativas rurales o urbano-marginales, donde el acceso a recursos digitales es limitado. No obstante, la pandemia por COVID-19 (2020–2021) aceleró la necesidad de incorporar software educativo en la enseñanza, lo que abrió un escenario propicio para evaluar de manera sistemática la pertinencia de programas como GeoGebra en el aprendizaje de matemáticas.

La presente investigación surge, entonces, de la necesidad de analizar cómo el uso del software GeoGebra influye en el aprendizaje de graficar funciones en estudiantes de quinto grado de secundaria en el distrito de Santa Lucía – Lampa. Este estudio pretende generar evidencia empírica que no solo contribuya al ámbito académico, sino que también ofrezca a los docentes estrategias innovadoras para fortalecer la enseñanza de las matemáticas y superar las dificultades persistentes en el aprendizaje de funciones.



1.2. Planteamiento del problema

1.2.1. Problema general

¿En qué medida influye el software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones en los estudiantes del quinto grado en las instituciones educativas secundarias del distrito de Santa Lucia – Lampa 2021?

1.2.2. Problemas específicos

P₁: ¿Cómo influye las características principales del GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones en los estudiantes del quinto grado en las instituciones educativas secundarias del distrito de Santa Lucia – Lampa 2021?

P₂: ¿Cómo influye las ventajas del uso del software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones en los estudiantes del quinto grado en las instituciones educativas secundarias del distrito de Santa Lucia – Lampa 2021?

P₃: ¿Cómo influye las magnitudes que abarca el software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones en los estudiantes del quinto grado en las instituciones educativas secundarias del distrito de Santa Lucia – Lampa 2021?

1.3. Justificación de la investigación

a) Justificación teórica.

El estudio contribuye al cuerpo de conocimiento existente sobre la enseñanza de las matemáticas mediante la integración de tecnologías digitales, particularmente el software GeoGebra. Investigaciones previas (Coronado,

2014; Cotic, 2014; Camargo, 2018) han demostrado su eficacia en distintos contextos, pero existe escasa evidencia empírica en instituciones educativas de zonas andinas del Perú, como Santa Lucía – Lampa. Este trabajo llena dicho vacío al analizar de manera sistemática cómo el uso de GeoGebra favorece la comprensión y representación de funciones matemáticas, fortaleciendo así las bases teóricas de la didáctica de la matemática y la educación tecnológica.

b) Justificación práctica.

Los resultados del estudio proporcionan a los docentes estrategias innovadoras y recursos concretos para optimizar la enseñanza de funciones. Al demostrar la efectividad de GeoGebra en la mejora del aprendizaje, la investigación ofrece fundamentos para la incorporación de este software en la planificación curricular y en el diseño de actividades pedagógicas. En un contexto donde los estudiantes presentan serias dificultades para graficar funciones y relacionarlas con situaciones reales, la aplicación de herramientas interactivas como GeoGebra contribuye a elevar la motivación, la participación activa y el rendimiento académico.

c) Justificación metodológica.

La investigación aplica un enfoque cuantitativo riguroso, con instrumentos validados por juicio de expertos y confiabilidad determinada a través del coeficiente alfa de Cronbach. El análisis estadístico mediante el software SPSS fortalece la objetividad de los hallazgos y garantiza la reproducibilidad de los resultados. Esta rigurosidad metodológica asegura que las conclusiones puedan

ser utilizadas como referencia en investigaciones posteriores y en propuestas de mejora educativa a nivel regional y nacional.

En síntesis, la investigación es relevante porque ofrece un aporte científico y práctico a la enseñanza de las matemáticas, responde a una necesidad social y educativa concreta en la región de Lampa, y contribuye a la innovación pedagógica mediante la integración de tecnologías interactivas que favorecen aprendizajes significativos en los estudiantes de secundaria.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Analizar la influencia del software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones en los estudiantes del quinto grado en las instituciones educativas secundarias del distrito de Santa Lucia – Lampa 2021

1.4.2. Objetivos específicos

- O₁:** Identificar la influencia de las características principales del GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones en los estudiantes del quinto grado en las instituciones educativas secundarias del distrito de Santa Lucia – Lampa 2021
- O₂:** Comprender la influencia de las ventajas del uso del software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones en los estudiantes del quinto grado en las instituciones educativas secundarias del distrito de Santa Lucia – Lampa 2021

O₃: Establecer la influencia de las magnitudes que abarca el software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones en los estudiantes del quinto grado en las instituciones educativas secundarias del distrito de Santa Lucia – Lampa 2021

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis general

El software GeoGebra influye directamente en el aprendizaje de graficar funciones en los estudiantes del quinto grado en las instituciones educativas secundarias del distrito de Santa Lucia – Lampa 2021

1.5.2. Hipótesis específicas

H₁: Las características principales del GeoGebra influye directamente en el aprendizaje de graficar funciones en los estudiantes del quinto grado en las instituciones educativas secundarias del distrito de Santa Lucia – Lampa 2021

H₂: Las ventajas del uso del software GeoGebra influye directamente en el aprendizaje de graficar funciones en los estudiantes del quinto grado en las instituciones educativas secundarias del distrito de Santa Lucia – Lampa 2021

H₃: Las magnitudes que abarca el software GeoGebra influye directamente en el aprendizaje de graficar funciones en los estudiantes del quinto grado en las instituciones educativas secundarias del distrito de Santa Lucia – Lampa 2021

1.6. Variables e indicadores

1.6.1. Variable independiente

Software GeoGebra

1.6.2. Variable dependiente

Graficar funciones

1.6.3. Operacionalización de las variables

Tabla 1

Operacionalización de variables e indicadores

Variables	Dimensiones	Indicadores	Items	Criterio de valoración
SOFTWARE GEOGEBRA VARIABLE INDEPENDIENTE	1.1. Características principales del GeoGebra	• Existe un paquete de software matemático para aprender y enseñar	1	A: Sí B: No C: A Veces D: Casi Siempre
		• Utilizan el software GeoGebra para demostrar conjeturas geométricas	1	
		• Tiene una gran cantidad de recursos interactivos	1	
	1.2. Ventajas del uso del software GeoGebra	• Permite la creación de objetos geométricos	1	
		• Permite a los estudiantes tener una comprensión más profunda	1	
		• Muestra una amplia variedad para mostrar relaciones geométricas	1	
	1.3. Magnitudes que abarca el software GeoGebra	• Mejora el razonamiento geométrico	1	
		• Facilita el razonamiento algebraico	1	
		• Provee facilidades en la interpretación de gráficos y figuras	1	



GRAFICAR FUNCIONES VARIABLE DEPENDIENTE		• Describe el mundo real en términos matemáticos		
	2.1. Dominio y rango de la función real	• Representa el principal objeto de análisis	1	
		• Refleja en diversas concepciones y representaciones	1	
			1	
	2.2. Intersección con ejes coordenados	• Ayuda la intersección a graficar ecuaciones lineales		
		• Representa gráficamente una relación matemática	1	
		• Usa el sistema coordenado la geometría analítica	1	
	2.3. Intervalo de monotonía, extremos relativos y absolutos		1	
		• Enfatiza en la monotonía y extremos relativos y absolutos		
		• Conoce las funciones cuadráticas	1	
		• Hace uso de las funciones monótonas	1	
			1	

A. Si
B. No
C. A Veces
D. Casi Siempre

Nota. Propio del investigador



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. A nivel internacional

Moreno, J., & García, P. (2020). *Uso del software GeoGebra en el aprendizaje de funciones lineales en estudiantes de educación secundaria en Bogotá, Colombia.* Universidad Pedagógica Nacional.

El estudio se desarrolló en una institución educativa pública de Bogotá, con el objetivo de analizar la influencia del software GeoGebra en la comprensión de funciones lineales en estudiantes de noveno grado. Se utilizó un enfoque cuantitativo, de alcance explicativo y diseño cuasi experimental, con una muestra de 60 estudiantes divididos en grupo experimental y grupo control. El instrumento principal fue una prueba escrita de rendimiento matemático. Los resultados evidenciaron que los estudiantes que trabajaron con GeoGebra mejoraron significativamente en la interpretación de pendientes, interceptos y en la representación gráfica de funciones. Se concluyó que el uso del software facilita la construcción del concepto de función y potencia la motivación hacia el aprendizaje matemático.



Paredes, L., & Cañizares, M. (2019). *GeoGebra como recurso didáctico en la enseñanza de funciones cuadráticas en estudiantes de bachillerato de Quito, Ecuador. Universidad Central del Ecuador.*

El estudio se llevó a cabo en el Colegio Nacional Experimental Quito, con el objetivo de evaluar la efectividad del software GeoGebra en el aprendizaje de funciones cuadráticas. Se empleó un enfoque mixto con alcance descriptivo-explicativo, aplicando encuestas y pruebas de rendimiento a una muestra de 45 estudiantes de tercer año de bachillerato. La investigación demostró que el uso del software permitió una mejor comprensión de la parábola, sus vértices y ejes de simetría, lo que se tradujo en una mayor capacidad de resolución de problemas. Se concluyó que GeoGebra constituye una estrategia pedagógica eficaz para dinamizar la enseñanza de funciones matemáticas en contextos escolares ecuatorianos.

Soto, V., & Ramírez, C. (2021). *Impacto del uso de GeoGebra en el aprendizaje de las funciones trigonométricas en estudiantes de enseñanza media en Santiago de Chile. Universidad de Chile.*

El estudio se desarrolló en una institución educativa particular subvencionada de Santiago, con el propósito de determinar cómo el uso de GeoGebra incide en el aprendizaje de funciones trigonométricas. Se aplicó un diseño experimental con enfoque cuantitativo, en el que participaron 72 estudiantes de segundo medio, organizados en dos grupos. Los instrumentos fueron pruebas diagnósticas y finales, además de cuestionarios de percepción. Los resultados indicaron que el grupo experimental presentó un incremento del



30 % en el nivel de logro respecto al grupo control, especialmente en la comprensión del comportamiento de las gráficas sinusoidales. La conclusión enfatizó que GeoGebra es un recurso potente para visualizar y comprender funciones de complejidad avanzada en la educación secundaria chilena.

Quispe, R., & Mamani, T. (2018). *Aplicación del software GeoGebra en la enseñanza de funciones polinómicas en la educación secundaria en La Paz, Bolivia. Universidad Mayor de San Andrés.*

La investigación se realizó en el Colegio Nacional Ayacucho de La Paz, con el objetivo de analizar el impacto del uso de GeoGebra en la enseñanza de funciones polinómicas en estudiantes de quinto de secundaria. Se adoptó un enfoque cuantitativo con diseño cuasi experimental, aplicando pruebas de entrada y salida a una muestra de 50 estudiantes. Los hallazgos mostraron mejoras significativas en la comprensión de raíces, intervalos de crecimiento y decrecimiento, así como en la interpretación gráfica de funciones polinómicas. La conclusión destacó que el software favorece aprendizajes más duraderos y facilita la transición del enfoque algebraico al gráfico.

2.1.2. A nivel nacional

Condori, M. (2021). *Influencia del uso del software GeoGebra en el aprendizaje de funciones lineales en estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Comercial 32 de Juliaca, Puno. Universidad Nacional del Altiplano.*

El estudio se desarrolló en Juliaca, con el objetivo de determinar el efecto del software GeoGebra en la enseñanza y aprendizaje de funciones lineales en



cuarto grado de secundaria. Se aplicó un enfoque cuantitativo, diseño cuasi experimental con grupo control y experimental, y una muestra de 64 estudiantes. El instrumento principal fue una prueba de conocimientos matemáticos validada por juicio de expertos. Los resultados demostraron que los estudiantes del grupo experimental lograron una mejora significativa en la interpretación gráfica de funciones lineales y en la comprensión del concepto de pendiente. Se concluyó que GeoGebra constituye una herramienta pedagógica que optimiza el aprendizaje de funciones, superando las limitaciones del método tradicional.

Huamán, L. (2019). Uso del software GeoGebra en el aprendizaje de funciones cuadráticas en estudiantes de educación secundaria de la provincia de Caylloma, Arequipa. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.

Este trabajo se realizó en la Institución Educativa "Nuestra Señora de la Asunta" de Caylloma, con el objetivo de evaluar cómo influye el uso de GeoGebra en la comprensión de las funciones cuadráticas. La metodología adoptó un enfoque cuantitativo, con diseño preexperimental de pretest y posttest, aplicado a una muestra de 40 estudiantes de tercer grado de secundaria. Se utilizaron fichas de observación y pruebas escritas como instrumentos. Los resultados evidenciaron un aumento notable en la capacidad de los estudiantes para identificar vértices, ejes de simetría y raíces de las funciones cuadráticas. La investigación concluyó que la integración de GeoGebra facilita aprendizajes significativos y fortalece la resolución de problemas matemáticos.



Ramos, C., & Pérez, J. (2020). Aplicación del software GeoGebra en el aprendizaje de las funciones trigonométricas en estudiantes de secundaria de Lima Metropolitana. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

El estudio se llevó a cabo en una institución educativa pública de Lima Metropolitana, con el objetivo de determinar la efectividad del software GeoGebra en el aprendizaje de funciones trigonométricas. Se utilizó un enfoque cuantitativo, de alcance explicativo y diseño cuasi experimental, con una muestra de 70 estudiantes de cuarto grado de secundaria. Los instrumentos aplicados fueron pruebas diagnósticas y finales, además de cuestionarios de percepción. Los resultados revelaron que los estudiantes del grupo experimental mejoraron en un 25 % la comprensión de las gráficas sinusoidales y cosenoidales respecto al grupo control. La conclusión subrayó que el uso de GeoGebra promueve un aprendizaje más interactivo y visual, aumentando la motivación y el rendimiento académico.

Mendoza, Y. (2018). Efecto del software GeoGebra en el aprendizaje de funciones polinómicas en estudiantes de secundaria del distrito de San Jerónimo, Cusco. Universidad Andina del Cusco.

La investigación se realizó en el Colegio Nacional de San Jerónimo, con el objetivo de analizar el efecto del software GeoGebra en la enseñanza de funciones polinómicas. Se adoptó un enfoque cuantitativo, diseño cuasi experimental con aplicación de pretest y posttest, a una muestra de 55 estudiantes de quinto grado de secundaria. Los instrumentos fueron pruebas objetivas y cuestionarios validados estadísticamente. Los hallazgos mostraron



mejoras significativas en la capacidad de los estudiantes para graficar funciones polinómicas y comprender intervalos de crecimiento y decrecimiento. Se concluyó que GeoGebra favorece el razonamiento algebraico y el tránsito del enfoque simbólico al gráfico.

2.1.3. A nivel regional

Pacompia, R. (2021). El uso de GeoGebra en el aprendizaje de funciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de la Institución Educativa “Gran Unidad Escolar San Carlos” de Puno. Universidad Nacional del Altiplano.

El estudio se realizó en Puno con el objetivo de determinar el impacto del software GeoGebra en la enseñanza de funciones cuadráticas. Se aplicó un enfoque cuantitativo, diseño cuasi experimental con grupo control y experimental, en una muestra de 62 estudiantes de cuarto grado de secundaria. El instrumento principal fue una prueba de rendimiento académico validada por expertos. Los resultados mostraron que el grupo experimental alcanzó un nivel significativamente mayor en la interpretación del vértice y la parábola respecto al grupo control. Se concluyó que GeoGebra mejora la comprensión de funciones cuadráticas y dinamiza el proceso de aprendizaje en estudiantes de secundaria.

Chura, D. (2019). GeoGebra como herramienta didáctica en el aprendizaje de funciones lineales en estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Secundaria “Juan Bustamante” del distrito de Lampa. Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez.



El estudio se desarrolló en Lampa con el propósito de evaluar la influencia de GeoGebra en el aprendizaje de funciones lineales. Se utilizó un enfoque cuantitativo, con diseño preexperimental y aplicación de pretest y postest en una muestra de 38 estudiantes de tercer grado de secundaria. Se emplearon cuestionarios y pruebas escritas como instrumentos. Los resultados evidenciaron mejoras significativas en la representación gráfica de funciones lineales, particularmente en la interpretación de pendientes y puntos de corte. Se concluyó que el uso de GeoGebra contribuye a aprendizajes más significativos al combinar teoría y práctica de manera interactiva.

Mamani, J. (2020). Aplicación del software GeoGebra en el aprendizaje de las funciones trigonométricas en estudiantes de secundaria de la Institución Educativa "Tawantinsuyo" de Puno. Universidad Nacional del Altiplano.

El objetivo fue analizar la incidencia de GeoGebra en la enseñanza de funciones trigonométricas. La investigación adoptó un enfoque cuantitativo, con diseño cuasi experimental, aplicado a una muestra de 58 estudiantes de quinto grado de secundaria. Se utilizaron pruebas de conocimientos y cuestionarios de percepción validados estadísticamente. Los hallazgos demostraron que los estudiantes del grupo experimental lograron un mayor dominio en la comprensión de las gráficas sinusoidales y cosenoidales, en comparación con el grupo control. Se concluyó que el software GeoGebra permite visualizar y comprender de manera dinámica funciones trigonométricas complejas.



2.2. Bases teóricas

2.2.1. Software GeoGebra

El software GeoGebra es una herramienta de matemáticas dinámicas creada por Markus Hohenwarter en el año 2001 como parte de su tesis de maestría en la Universidad de Salzburgo, Austria. Desde entonces, se ha consolidado como una de las aplicaciones educativas más utilizadas en la enseñanza de las matemáticas, debido a que integra en un solo entorno de trabajo el álgebra, la geometría, el cálculo, la estadística y la aritmética (Hohenwarter, Jarvis & Lavicza, 2008).

GeoGebra se caracteriza por ser un software gratuito, multiplataforma y de código abierto, accesible en línea y en dispositivos móviles. Su diseño didáctico permite a los estudiantes manipular objetos matemáticos en tiempo real, fomentando el aprendizaje visual, interactivo y por descubrimiento (Grandgenett, 2007). Esta característica lo diferencia de otros programas, ya que no solo representa gráficamente funciones y ecuaciones, sino que también posibilita la vinculación inmediata entre expresiones algebraicas, representaciones gráficas y tablas de valores (White, 2012).

Diversos estudios han demostrado que GeoGebra mejora la comprensión conceptual y la resolución de problemas matemáticos. Por ejemplo, Cotic (2014) evidenció que su uso promueve aprendizajes significativos en geometría y álgebra, mientras que Camargo (2018) verificó que su aplicación en funciones cuadráticas incrementa el rendimiento académico y la motivación en estudiantes de secundaria. Asimismo, investigaciones en Perú y Latinoamérica confirman



que este software contribuye a disminuir las dificultades en la enseñanza tradicional, al facilitar la representación gráfica de funciones y el análisis de sus propiedades (Coronado, 2014; Mamani, 2020).

Entre sus principales características pedagógicas, destacan:

Multirrepresentación simultánea: conecta de forma dinámica la vista algebraica, gráfica, numérica y estadística.

Interactividad: los estudiantes pueden modificar parámetros y observar de inmediato los cambios en la representación gráfica.

Versatilidad: se aplica en diversos niveles educativos, desde la educación básica hasta la superior.

Accesibilidad: es gratuito y está disponible en múltiples idiomas y plataformas.

Colaboración: la comunidad GeoGebra comparte materiales interactivos a través de su plataforma digital, con más de un millón de recursos didácticos (GeoGebra, 2021).

En el ámbito de la didáctica de la matemática, GeoGebra se enmarca en el paradigma constructivista, pues favorece la construcción activa del conocimiento al permitir que los estudiantes interactúen directamente con los objetos matemáticos. Según Piaget (1970), el aprendizaje significativo ocurre cuando el alumno manipula y explora; y según Vygotsky (1978), la mediación de herramientas tecnológicas potencia la zona de desarrollo próximo. En este



sentido, GeoGebra se constituye como un recurso tecnológico que articula teoría y práctica, contribuyendo a la mejora del aprendizaje en matemáticas y al desarrollo del pensamiento lógico y crítico.

En conclusión, el software GeoGebra no solo es una aplicación tecnológica, sino también una estrategia pedagógica innovadora que potencia el aprendizaje de funciones matemáticas al facilitar su representación gráfica, incrementar la motivación estudiantil y optimizar el rendimiento académico. Su pertinencia en el contexto de la investigación se vincula directamente con el propósito de evaluar su influencia en el aprendizaje de graficar funciones en estudiantes de secundaria.

2.2.1.1. Reseña breve sobre GeoGebra

El software GeoGebra fue creado en el año 2001 por Markus Hohenwarter, como parte de su tesis de maestría en la Universidad de Salzburgo (Austria). Posteriormente, su desarrollo se consolidó en la Universidad de Linz y más tarde en la Universidad de Florida, donde se amplió su alcance y proyección internacional. Actualmente, GeoGebra es promovido por la International GeoGebra Institute (IGI), organización que agrupa a universidades, investigadores y docentes de todo el mundo interesados en fortalecer la enseñanza de las matemáticas mediante recursos digitales (Hohenwarter, Jarvis & Lavicza, 2008).

Desde sus inicios, GeoGebra se concibió como un software dinámico, gratuito y de código abierto, diseñado para integrar en un solo entorno de trabajo múltiples áreas de las matemáticas: geometría,



álgebra, cálculo, estadística y aritmética. Su principal innovación consistió en la posibilidad de manipular objetos matemáticos de forma interactiva y en tiempo real, permitiendo a los estudiantes visualizar los efectos de los cambios en parámetros y ecuaciones, y de esta manera construir activamente su aprendizaje (Grandgenett, 2007).

Con el paso de los años, GeoGebra ha evolucionado hacia un ecosistema educativo digital global, disponible en más de 50 idiomas y en diversas plataformas (Windows, MacOS, Linux, Android e iOS). Además, desde el 2011 incorporó la plataforma GeoGebra Materials —antes conocida como GeoGebraTube— que ofrece acceso a más de un millón de recursos educativos compartidos por docentes de todo el mundo (GeoGebra, 2021).

El reconocimiento internacional de GeoGebra ha sido respaldado por diversos premios y distinciones, entre ellos el European Educational Software Award (2002), el Leslie P. Dirks Prize for Excellence in Computational Science Education (2009) y el Tech Award in Education (2011). Estos reconocimientos consolidan al software como una herramienta innovadora y de alta calidad en el campo de la educación matemática.

En síntesis, GeoGebra ha pasado de ser un proyecto académico universitario a convertirse en una plataforma educativa de alcance global. Su carácter gratuito, su facilidad de acceso y su amplia aplicabilidad lo han posicionado como una herramienta indispensable en la enseñanza de

las matemáticas a nivel escolar y universitario, favoreciendo tanto a docentes como a estudiantes en la construcción significativa del conocimiento.

2.2.1.2. Las principales características de GeoGebra son:

El software **GeoGebra** posee diversas características que lo convierten en una herramienta innovadora y eficaz para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Entre las más relevantes se destacan:

1. **Multirrepresentación dinámica:** Integra de manera simultánea y coherente la vista algebraica, gráfica, geométrica, estadística y de cálculo, permitiendo que cualquier modificación en una de estas representaciones se actualice automáticamente en las demás (Hohenwarter, Jarvis & Lavicza, 2008).
2. **Interactividad:** Brinda al estudiante la posibilidad de manipular parámetros, mover objetos y observar en tiempo real los efectos de los cambios. Esto facilita la comprensión de conceptos abstractos y promueve el aprendizaje activo (Grandgenett, 2007).
3. **Versatilidad pedagógica:** Puede aplicarse en diferentes áreas de las matemáticas, desde la geometría elemental hasta el cálculo avanzado, lo que lo convierte en un recurso útil tanto para educación básica como superior (White, 2012).



4. **Accesibilidad:** Es un software gratuito, de código abierto y multiplataforma, disponible para sistemas Windows, MacOS, Linux y dispositivos móviles con Android e iOS. Además, se encuentra traducido a más de 50 idiomas, lo que favorece su uso en distintos contextos culturales y lingüísticos (GeoGebra, 2021).
5. **Plataforma de recursos educativos:** La comunidad internacional de usuarios ha desarrollado más de un millón de materiales interactivos disponibles en la plataforma *GeoGebra Materials*. Esto permite que docentes y estudiantes accedan a actividades listas para aplicar en el aula (GeoGebra, 2021).
6. **Enfoque constructivista:** GeoGebra fomenta el aprendizaje basado en la exploración, la experimentación y el descubrimiento guiado, en concordancia con las teorías de Piaget (1970) y Vygotsky (1978).
7. **Gratuidad y colaboración global:** Al ser un programa de libre acceso, favorece la equidad educativa, y su comunidad académica internacional enriquece constantemente el software mediante actualizaciones y recursos compartidos.

En suma, GeoGebra se distingue por ser un recurso interactivo, accesible y pedagógicamente sólido, capaz de transformar la enseñanza tradicional en experiencias de aprendizaje más dinámicas, significativas y motivadoras.

2.2.1.3. Plataforma de Materiales GeoGebra

La **Plataforma de Materiales GeoGebra**, anteriormente conocida como *GeoGebraTube* y actualmente integrada en el portal oficial de GeoGebra, constituye un repositorio digital de acceso libre en el que docentes, investigadores y estudiantes comparten recursos educativos interactivos. Este espacio virtual forma parte del ecosistema pedagógico de GeoGebra y tiene como propósito facilitar el acceso a materiales de enseñanza que potencien el aprendizaje de las matemáticas en distintos niveles educativos (GeoGebra, 2021).

La plataforma alberga más de **un millón de recursos interactivos**, entre los que destacan simulaciones dinámicas, hojas de trabajo digitales, guías didácticas, evaluaciones y actividades gamificadas (Hohenwarter & Lavicza, 2019). Estos materiales permiten abordar contenidos de **álgebra, geometría, estadística, cálculo, probabilidad y trigonometría**, articulando la teoría con la práctica mediante representaciones gráficas y algebraicas en tiempo real.

Entre sus principales características se encuentran:

1. **Acceso libre y global:** cualquier usuario puede ingresar, descargar o adaptar materiales sin costo, lo que democratiza el acceso a recursos tecnológicos de calidad.
2. **Colaboración docente:** fomenta una comunidad académica activa que comparte experiencias, investigaciones y estrategias didácticas en torno al uso de GeoGebra.

3. **Personalización:** los materiales pueden ser modificados de acuerdo con las necesidades específicas de los estudiantes o del contexto educativo.
4. **Integración digital:** los recursos son compatibles con entornos virtuales de aprendizaje (como Moodle o Google Classroom), lo que facilita su incorporación en clases presenciales y virtuales.
5. **Multilinguaje:** está disponible en más de 50 idiomas, lo que amplía su alcance y utilidad en contextos multiculturales.

Desde una perspectiva pedagógica, la Plataforma de Materiales GeoGebra se sustenta en el **aprendizaje colaborativo y constructivista**, ya que los usuarios no solo consumen información, sino que también generan y adaptan recursos, favoreciendo la construcción colectiva del conocimiento (Vygotsky, 1978). Asimismo, su constante actualización garantiza la vigencia de los contenidos y la incorporación de innovaciones tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas.

2.2.1.4. Ventajas del uso del software GeoGebra

El uso del software **GeoGebra** en la enseñanza de las matemáticas ofrece múltiples ventajas que lo han posicionado como una de las herramientas tecnológicas más utilizadas a nivel mundial en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Sus beneficios abarcan tanto aspectos pedagógicos como tecnológicos y motivacionales:

1. **Favorece la comprensión conceptual:** GeoGebra facilita la representación simultánea de expresiones algebraicas, gráficas y numéricas, lo que permite a los estudiantes establecer conexiones entre distintas formas de representación matemática (Hohenwarter, Jarvis & Lavicza, 2008).
2. **Promueve el aprendizaje activo e interactivo:** Al manipular parámetros en tiempo real, los estudiantes observan de manera inmediata los efectos de los cambios en funciones y gráficos, lo que fortalece la exploración y el descubrimiento autónomo (Grandgenett, 2007).
3. **Incrementa la motivación estudiantil:** La posibilidad de trabajar con animaciones dinámicas y visualizaciones intuitivas genera un ambiente de aprendizaje más atractivo, reduciendo la ansiedad y la percepción negativa hacia las matemáticas (Camargo, 2018).
4. **Accesibilidad y gratuidad:** Es un software libre, gratuito y disponible en múltiples plataformas (Windows, MacOS, Linux, Android e iOS), lo que permite su uso en contextos educativos con recursos limitados (GeoGebra, 2021).
5. **Aplicabilidad en distintos niveles educativos:** GeoGebra puede ser utilizado tanto en educación básica como en nivel universitario, abarcando contenidos desde geometría elemental hasta cálculo avanzado, lo que lo convierte en un recurso versátil (White, 2012).

6. **Apoyo al trabajo docente:** La plataforma GeoGebra Materials ofrece un amplio repositorio de recursos interactivos que los docentes pueden adaptar y aplicar en sus clases, facilitando la planificación pedagógica y la innovación didáctica (Hohenwarter & Lavicza, 2019).
7. **Fortalecimiento del pensamiento lógico y crítico:** La exploración interactiva de funciones y gráficos estimula habilidades cognitivas superiores, como la resolución de problemas, la argumentación y la capacidad de generalización matemática (Vygotsky, 1978).

En síntesis, el software GeoGebra constituye un recurso tecnológico y pedagógico que no solo mejora el aprendizaje matemático, sino que también contribuye a modernizar la práctica docente y a democratizar el acceso a herramientas digitales de calidad en la educación.

2.2.1.5. Magnitudes que abarca el software GeoGebra

a) Razonamiento geométrico

El paradigma del Razonamiento Geométrico de Van Hiele surge a finales de la década de 1950, como resultado de las investigaciones realizadas por Dina y Pierre Van Hiele en el marco de un trabajo doctoral desarrollado en la Universidad de Utrecht, una de las instituciones más reconocidas a nivel mundial. Según estos autores, el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría se desarrolla a través de distintos niveles de conocimiento y pensamiento, los cuales no dependen de la edad

ni del grupo etario del estudiante. Una vez alcanzado un nivel, es posible avanzar progresivamente al siguiente, ya que el proceso es consecutivo y no admite saltos cualitativos (Vargas & Gamboa, 2013).

Asimismo, es fundamental comprender que el aprendizaje del razonamiento geométrico requiere de dos elementos esenciales: el lenguaje específico del campo matemático y el significado asociado a dicho lenguaje. En este sentido, no existe un único camino para que los estudiantes fortalezcan sus capacidades de comprensión e interpretación; sin embargo, el diseño de actividades de enseñanza pertinentes constituye un factor clave para orientar el progreso y facilitar la superación gradual de los niveles de razonamiento geométrico. (Vargas y Gamboa; 2013; p. 97).

b) Razonamiento algebraico

Godino (2003) señala que la lógica algebraica se orienta a la comunicación de argumentos matemáticos mediante un lenguaje especializado, caracterizado por su generalidad y rigurosidad, en el que intervienen variables y operaciones algebraicas interrelacionadas (p. 59).

En esta misma línea, Pabón, Nieto y Gómez (2015) destacan como rasgo distintivo de las matemáticas su rigurosidad lógica y el carácter abstracto que subyace en sus procesos argumentativos. Al respecto, Godino (2003) enfatiza la necesidad

de identificar con precisión la gramática del lenguaje algebraico para evitar ambigüedades en el razonamiento matemático. Tal precisión es fundamental para justificar adecuadamente los resultados obtenidos en la resolución de problemas (p. 67).

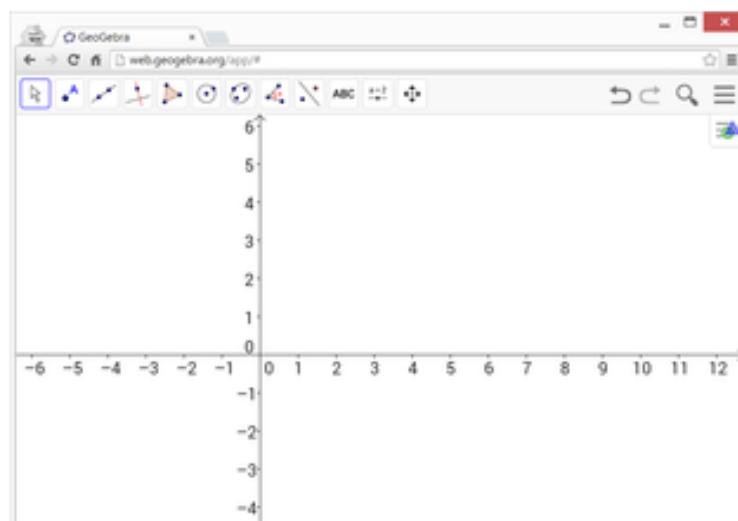
c) Interpretación de gráficos y figuras

Allcca (2018) sostiene que la interpretación de gráficas constituye una de las formas más representativas de expresar resultados, ya que permite identificar patrones y tendencias de manera simplificada y comprensible, aun cuando se trate de datos complejos (p. 35).

Del mismo modo, el autor plantea que las figuras y gráficos funcionan como prototipos que sintetizan los resultados numéricos, posibilitando, a través de medios virtuales, una manifestación objetiva de las relaciones matemáticas que subyacen en dichos resultados

2.2.2. Barra de herramientas

De manera predeterminada, la barra de herramientas de GeoGebra se ubica en la parte superior de la ventana principal o inmediatamente debajo de la barra de menús en la versión GeoGebra Desktop. Esta barra integra un conjunto de herramientas agrupadas por categorías, diseñadas para facilitar la creación, manipulación y análisis de objetos matemáticos. Cada ícono representa una función específica (por ejemplo, herramientas de construcción geométrica, transformación, medición o análisis gráfico) y, al seleccionarlo, se despliega un submenú que ofrece opciones relacionadas (GeoGebra, 2021).



Nota: GeoGebra Desktop

2.2.2.1. Diferentes barras de herramientas para diferentes vistas

Cada una de las **vistas de GeoGebra**, con excepción de la vista de menú *algebra.svg*, dispone de su propia **barra de herramientas**, la cual incorpora funciones específicas adaptadas a la naturaleza de dicha vista. Esto significa que, dependiendo del entorno de trabajo seleccionado (vista gráfica, de geometría, de hoja de cálculo, de probabilidad, entre otras), el usuario accede a un conjunto de herramientas diseñadas para facilitar las construcciones, manipulaciones y análisis propios de esa representación matemática. Esta característica incrementa la usabilidad del software, al permitir que las actividades se organicen de manera contextualizada y orientada al aprendizaje de contenidos concretos (GeoGebra, 2021)..

Herramientas gráficas

Las **herramientas gráficas** de GeoGebra constituyen uno de los componentes fundamentales del software, ya que permiten la

construcción, representación y análisis dinámico de objetos matemáticos. Estas herramientas se encuentran organizadas en la barra de herramientas y están diseñadas para facilitar la **interacción visual** entre el estudiante y los conceptos matemáticos, convirtiendo la abstracción en experiencias más comprensibles y manipulables (GeoGebra, 2021).

a. Barra de herramientas de la Vista gráfica

Herramientas de desplazamientos

-  [Gira en torno a un Punto](#)

 [GeoGebra Escritorio](#) 

Nota: GeoGebra Desktop

Herramientas de puntos

-  [Punto](#)
-  [Punto en Objeto](#)
-  [Limita/Libera Punto](#)
-  [Intersección](#)
-  [Medio o Centro](#)
-  [Número Complejo](#)

Nota: GeoGebra Desktop

Herramientas de rectas

-  [Recta](#)
-  [Segmento](#)
-  [Segmento de longitud dada](#)
-  [Semirrecta](#)
-  [Poligonal](#)
-  [Vector](#)
-  [Equipolente](#)

Nota: GeoGebra Desktop



Herramientas de trazados especiales

- [Perpendicular](#)
- [Paralela](#)
- [Mediatriz](#)
- [Bisectriz](#)
- [Tangentes](#)
- [Polar o Conjugado](#)
- [Ajuste lineal](#)
- [Lugar Geométrico](#)

Nota: GeoGebra Desktop

Herramientas de polígonos

- [Polígono](#)
- [Polígono regular](#)
- [Polígono rígido](#)
- [Polígono vectorial](#)

Nota: GeoGebra Desktop

Herramientas de circunferencias y arcos

- [Circunferencia \(centro-punto\)](#)
- [Circunferencia \(centro-radio\)](#)
- [Compás](#)
- [Circunferencia por tres puntos](#)
- [Semicircunferencia \(puntos extremos\)](#)
- [Arco de Circunferencia](#)
- [Arco Tres Puntos](#)
- [Sector Circular](#)
- [Sector Tres Puntos](#)

Nota: GeoGebra Desktop

Herramientas de cónicas

- [Elipse](#)
- [Hipérbola](#)
- [Parábola](#)
- [Cónica por cinco puntos](#)

Nota: GeoGebra Desktop



Herramientas de medición

-  [Ángulo](#)
-  [Ángulo dada su amplitud](#)
-  [Distancia o Longitud](#)
-  [Área](#)
-  [Pendiente](#)
-  [Lista](#)

Nota: GeoGebra Desktop

Herramientas de transformación

-  [Simetría Axial](#)
-  [Simetría Central](#)
-  [Inversión](#)
-  [Rotación](#)
-  [Traslación](#)
-  [Homotecia](#)

Nota: GeoGebra Desktop

Herramientas de incorporación

-  [Texto](#)
-  [Imagen](#)
-  [Lápiz](#)
-  [Croquis](#)
-  [Relación](#)
-  [Inspección de funciones](#)

Nota: GeoGebra Desktop

Herramientas de interacción

-  [Deslizador](#)
-  [Casilla de Control](#)
-  [Botón](#)
-  [Casilla de Entrada](#)

Nota: GeoGebra Desktop

Herramientas generales

-  [Desplaza Vista Gráfica](#)
-  [Aproximar](#)
-  [Alejar](#)
-  [Mostrar/Ocultar objeto](#)
-  [Mostrar/Ocultar etiqueta](#)
-  [Copiar estilo visual](#)
-  [Eliminar](#)

Nota: GeoGebra Desktop

b. Barra de herramientas de la vista CAS

Herramientas de evaluación

-  [Evalúa](#)
-  [Valor Numérico](#)
-  [Conserva Entrada](#)

Nota: GeoGebra Desktop

Herramientas de cálculo

-  [Factoriza](#)
-  [Desarrolla](#)
-  [Sustituye](#)
-  [Resuelve](#)
-  [Resolución Numérica](#)
-  [Derivada](#)
-  [Integral](#)

Nota: GeoGebra Desktop

Herramientas de análisis

-  [Cálculo de probabilidades](#)
-  [Inspección de función](#) Herramienta de Cálculo de probabilidades

Nota: GeoGebra Desktop

Herramientas generales

-  [Eliminar](#)

Nota: GeoGebra Desktop

c. Barra de herramientas de la Hoja de cálculo

Herramientas de análisis de datos

-  [Análisis de una variable](#)
-  [Análisis de Regresión de dos variables](#)
-  [Análisis Multivariable](#)
-  [Cálculo de probabilidades](#)

Nota: GeoGebra Desktop

Herramientas de listas y tablas

-  [Lista](#)
-  [Lista de puntos](#)
-  [Matriz](#)
-  [Tabla](#)
-  [Poligonal desde celdas](#)

Nota: GeoGebra Desktop

Herramientas de cálculos estadísticos

-  [Suma](#)
-  [Media](#)
-  [Cuenta](#)
-  [Máximo](#)
-  [Mínimo](#)

Nota: GeoGebra Desktop

d. Barra de herramientas de la Vista 3D

La *Barra de herramientas gráficas 3D* se despliega cuando está activa la  Vista gráfica 3D.

Para más información, se puede acceder a la lista completa de herramientas de GeoGebra, así como a la descripción general sobre las Barras de herramientas, la creación de herramientas propias o la personalización de la barra de herramientas.

Herramientas de desplazamiento

-  [Mueve](#)

Nota: GeoGebra Desktop

Herramientas de puntos

-  [Punto](#)
-  [Punto en Objeto](#)
-  [Intersección](#)
-  [Medio o Centro](#)
-  [Limita/Libera Punto](#)

Nota: GeoGebra Desktop



Herramientas de rectas

-  [Recta](#)
-  [Segmento](#)
-  [Segmento de longitud dada](#)
-  [Semirrecta](#)
-  [Vector](#)
-  [Equipolente](#)

Nota: GeoGebra Desktop

Herramientas de trazados especiales

-  [Perpendicular](#)
-  [Paralela](#)
-  [Bisectriz](#)
-  [Tangentes](#)
-  [Polar o Conjugado](#)
-  [Lugar Geométrico](#)

Nota: GeoGebra Desktop

Herramientas de polígonos

-  [Polígono](#)

Nota: GeoGebra Desktop

Herramientas de circunferencias, arcos y cónicas

-  [Circunferencia \(eje, punto\)](#)
-  [Circunferencia \(centro, dirección, radio\)](#)
-  [Circunferencia por tres puntos](#)
-  [Arco Tres Puntos](#)
-  [Sector Circular](#)
-  [Sector Tres Puntos](#)
-  [Elipse](#)
-  [Hipérbola](#)
-  [Parábola](#)
-  [Cónica por cinco puntos](#)

Nota: GeoGebra Desktop

Herramientas de intersección

-  [Intersección de dos superficies](#)

Nota: GeoGebra Desktop



Herramientas de planos

-  [Plano por tres puntos](#)
-  [Plano](#)
-  [Plano perpendicular](#)
-  [Plano paralelo](#)

Nota: GeoGebra Desktop

Herramientas de sólidos

-  [Pirámide](#)
-  [Prisma](#)
-  [Pirámide o Cono desde su base](#)
-  [Prisma o Cilindro desde su base](#)
-  [Cono](#)
-  [Cilindro](#)
-  [Tetraedro regular](#)
-  [Cubo](#)
-  [Desarrollo](#)

Nota: GeoGebra Desktop

Herramientas de esferas

-  [Esfera \(centro, punto\)](#)
-  [Esfera \(centro, radio\)](#)

Nota: GeoGebra Desktop

Herramientas de medición

-  [Ángulo](#)
-  [Distancia o Longitud](#)
-  [Área](#)
-  [Volumen](#)

Nota: GeoGebra Desktop

Herramientas de transformación

-  [Simetría Especular](#)
-  [Simetría Axial](#)
-  [Simetría Central](#)
-  [Rotación Axial](#)
-  [Traslación](#)
-  [Homotecia](#)

Nota: GeoGebra Desktop

Herramientas de incorporación

- ABC [Texto](#)

Nota: GeoGebra Desktop

Herramientas de interacción

-  [Deslizador](#)
-  [Casilla de Control](#)
-  [Botón](#)
-  [Casilla de Entrada](#)

Nota: GeoGebra Desktop

Herramientas generales

-  [Rota la Vista Gráfica 3D](#)
-  [Desplaza Vista Gráfica](#)
-  [Aproximar](#)
-  [Alejar](#)
-  [Mostrar/Ocultar objeto](#)
-  [Mostrar/Ocultar etiqueta](#)
-  [Copiar estilo visual](#)
-  [Eliminar](#)
-  [Vista frontal](#)

Nota: GeoGebra Desktop

2.2.3. Graficar funciones

Según De la Cruz (2016), las teorías vinculadas al aprendizaje de las matemáticas, y en particular de las funciones, se fundamentan en el paradigma constructivista, el cual ha sido respaldado por diversos investigadores y pedagogos. Entre los principales referentes se destacan los siguientes autores:

Jean Piaget (1896-1989) planteó que el aprendizaje constituye un proceso interno y constructivo, en el cual los individuos participan activamente en la adquisición de estructuras cognitivas complejas. Según su visión, el conocimiento no es una copia fiel de la realidad, sino el resultado de una

interacción dinámica entre el sujeto y su contexto, mediante la cual se transforma y reconstruye la realidad en función de la experiencia.

Por su parte, Lev S. **Vygotsky (1896)** concebía al ser humano como producto de un proceso social e histórico. Desde esta perspectiva, el conocimiento surge a partir de la interacción social y cultural, lo cual posibilita el aprendizaje en un contexto determinado. Para él, el lenguaje, los símbolos y los significados constituyen herramientas esenciales para el desarrollo del pensamiento complejo. En este marco, introdujo el concepto de Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), como un referente clave para explicar la relación entre aprendizaje y desarrollo cognitivo, con implicancias trascendentes en la práctica pedagógica.

En la misma línea, David Ausubel formuló la teoría del aprendizaje significativo, señalando que la construcción autónoma del conocimiento se da cuando los nuevos contenidos se relacionan de manera sustancial con las estructuras conceptuales previas del estudiante. Esto implica que el aprendiz se convierte en agente activo de su propio proceso formativo, siendo responsable de articular y dar sentido a los conocimientos adquiridos.

Asimismo, Jerome Bruner resaltó el aprendizaje desde el descubrimiento, entendido como un proceso en el que el estudiante ocupa el rol central en la exploración y construcción de nuevos saberes. Para Bruner, el aprendizaje se potencia cuando se estimula la curiosidad y se promueven experiencias que conduzcan al hallazgo de conceptos novedosos.

En el desarrollo histórico de la psicología educativa, las matemáticas han sido abordadas desde perspectivas diversas e incluso contrapuestas respecto a la forma en que se concibe el aprendizaje. No obstante, las estrategias didácticas



basadas en situaciones contextualizadas han cobrado especial relevancia, al vincular la enseñanza con la interpretación de la realidad, la participación activa de los estudiantes y el análisis de datos extraídos de experiencias concretas.

De esta manera, distintos investigadores han buscado en las matemáticas no solo transmitir procedimientos, sino también construir el concepto de función como una noción clave para superar las dificultades que enfrentan los estudiantes. Dicho concepto ha evolucionado históricamente, integrando progresivamente elementos como las variables, constantes y cantidades, que han enriquecido su definición y aplicación en el ámbito educativo.

2.2.4. Definición del aprendizaje de graficar funciones:

Stewart (2000) propone cuatro reglas fundamentales para el aprendizaje de graficar funciones. En primer lugar, los contenidos deben presentarse de manera geométrica, algebraica y numérica. Además, resalta que el aprendizaje de este tema se sustenta en la visualización, la experimentación gráfica y el análisis numérico, lo cual favorece una comprensión integral de las funciones (p. 131).

En este marco, una función puede entenderse como la relación entre dos conjuntos, A y B, en la que a cada elemento del conjunto A se le asigna un único elemento del conjunto B. Este planteamiento básico constituye la esencia de la noción de función y permite su aplicación en diversos contextos matemáticos.

De manera complementaria, Ceballos y López (s/f) subrayan que la importancia de graficar funciones radica en la construcción de un puente entre las relaciones matemáticas y la interpretación de datos a través del cálculo, lo cual posibilita su aplicación en la solución de problemas reales y en la generación de nuevas tecnologías.



En este sentido, las funciones reales son esenciales en el desarrollo de distintas ramas de las matemáticas, dado que incluyen múltiples tipos de funciones de estudio y constituyen un contenido central y accesible en la formación matemática básica.

Por su parte, Contreras (s/f) describe la función real como una representación que puede expresarse de diversas formas: mediante tablas de valores, a través de una expresión verbal que especifica indicadores en palabras, utilizando una fórmula algebraica explícita o bien a través de su representación gráfica en el plano cartesiano (p. 3). Estas representaciones muestran la versatilidad del concepto y su utilidad pedagógica.

Asimismo, Guevara (2011) sostiene que la enseñanza de las funciones se ha apoyado históricamente en procesos de transferencia y recepción del conocimiento, fundamentados en la realidad y la aplicación práctica. Señala, además, que estas estrategias han permitido integrar áreas como la geometría, la estadística, la modelación y las simulaciones matemáticas, además de los procesos de precálculo y cálculo. En décadas recientes, se ha observado un mayor uso de estrategias didácticas y recursos tecnológicos orientados a fortalecer la enseñanza y comprensión de funciones (p. 9).

En consecuencia, las funciones constituyen herramientas esenciales para interpretar fenómenos matemáticos y científicos de la vida real. Ejemplos claros se encuentran en la física, donde las fórmulas expresan relaciones funcionales entre magnitudes como el volumen, la temperatura y la presión, evidenciando la aplicabilidad de las funciones en contextos prácticos y tecnológicos.



2.2.5. Dimensiones de la variable aprendizaje de graficar funciones reales

2.2.5.1. Dimensión 1: Definición, dominio y rango de la función

real.

De acuerdo a, Thomas, (2005). "Las funciones representan aspectos analizables en el cálculo, en la medida que, es un elemento clave para la descripción del mundo externo en cuestiones matemáticas. Por tanto, la noción de función, tiene que ver con el diseño y las formas de representación a nivel de escalas y graficas numéricas" (p.19).

En la concepción de Farfán, (2013). El concepto de función es una cuestión compleja; el desarrollo de la función ha ido evolucionando de acuerdo al progreso de la humanidad, quiere decir, se encuentran determinados vestigios del uso ancestral de las funciones matemáticas básicas, y en la actualidad se ha puesto en debate los cambios generados respecto la prevalencia de las matemáticas, como una paradigma de la función sujeto de análisis. No obstante, la noción de la función se ha concebido como una formula, hasta el punto de integrar dominios representativos, tales como: geometría y algebra. La complejidad de la función se ha ido develando en distintas representaciones y concepciones con las que se topan los docentes y estudiantes. (p.26)

2.2.5.2. Dimensión 2: Intersección con ejes coordenados y las asíntotas de una función real

La Universidad de Colina (s/f), establece lo siguiente:

La intersección con ejes coordenados y asíntotas de una función real, representa la ordenación de números reales, que son plasmados en el plano, dentro de un sistema cartesiano X e Y. Este sistema está constituido por rectas perpendiculares, intersecciones, ejes y coordenadas denominada origen. En la figura el eje horizontal comúnmente se denomina eje X, mientras que el eje vertical se puntualiza como eje Y. Dichos ejes seccionan al plano en 4 partes denominados cuadrantes, representados como I, II, III, IV sucesivamente. (p.1)

Los ejes de las coordenadas constituyen ejes perpendiculares, que se distinguen desde el inicio. El eje horizontal es comúnmente reconocido como abscisa. Mientras que, el eje vertical es conocido como ordenada. El punto 0, es donde se distingue los dos eje. Las coordenadas de un punto P es representada por (x, y).

Bravo (s/f), Indica que:

Un aspecto importante que resaltar de la geometría analítica es el uso de las coordenadas. En las sesiones algebraicas y trigonométricas, se usan las coordenadas rectangulares



formalmente conocidas como sistemas cartesianos, que precisan dos ejes, que constituyen ángulos rectos. Por lo general, están ubicados en posición horizontal y vertical, el primero de denomina eje abscisa y es representada por X, mientras que el segundo se llama eje de ordenada y es representada por Y. El punto donde se cruzan las rectas va a definir el inicio del sistema. (p. 2)

Descartes, entendía que las coordenadas y diagramas son herramientas utilizadas con mayor frecuencia en los estudios de las matemáticas desde los estudios de nivel primario hasta los estudios o imparticiones de enseñanzas de nivel superior.

En relación a las asíntotas de una función real, Flores (s/f) entendía que:

Una asíntota esta asociado a la grafica de determinadas curvas, es es definida como limite referencial, donde la gráfica se acerca. A medida que las variables independientes de las funciones tienden hacia la conformación de un valor, las variables dependientes tienden hacia el infinito. (p.86)

Quiere decir, la asíntota literalmente es una recta, donde la función se aproxima de forma indefinida, las variables representan x o y se inclina hacia el infinito. En esa medida, es importante visualizar claramente las variables y entender la función, para realizar las operaciones correctas.

2.2.5.3. Dimensión 3: Intervalo de monotonía, extremos relativos y absolutos de una función real

De acuerdo a, Benedicto (2012):

Los estudios de monotonías en las funciones son esencialmente para resolver problemas enfocados en la optimización de resultados. De esta manera, una manera de iniciar es mediante el planteamiento de problemas con la aplicación de una función cuadrática. Utilizando los conocimientos respecto a funciones cuadráticas, se debe tener la capacidad de resolver los problemas y comprender realmente la unidad de la monotonía con la aplicación efectiva de la función cuadrática. (p. 35)

Al desarrollar la representación gráfica es necesario comprender su monotonía, es decir reconocer el punto de crecimiento y decrecimiento de la función. En la misma medida, es preciso especificar los mínimos y máximos.

Mientras que, Villena (s/f), entiende que el intervalo de monotonía:

La notoriedad de una función precisa la variación que sucede, cuando una variable pasa de ser independiente a una variable dependiente. Generalmente las ciencias matemáticas usan las funciones monótonas para referenciar a funciones crecientes cuando mantienen la totalidad en cuanto a los aspectos de crecer o decrecer.

2.2.5.4. Dimensión 4: Concavidad, punto de inflexión y grafica de una función real

Matemáticas, (s/f) Establece que:

Una función se caracteriza con su forma cóncava en un intervalo al momento de determinar los puntos de curva, de modo que, el segmento que unifica queda por debajo de la gráfica. Mientras que, cuando el segmento queda sobre la gráfica, la función se denota convexa en tal intervalo. Puntos de inflexión son aspecto del dominio, donde la función pasa de convexa a cóncava, o eventualmente a la inversa. cóncava). (p. s/n)

La cóncava generalmente está vinculada con la doblez de grafica de una función. En cierta forma, la concavidad es positivo siempre en cuando el doblez posee una inclinación hacia arriba y negativa cuando el doblez se inclina hacia abajo.

Para, González (2004). La función representa un intervalo abierto. Cuando la gráfica f posee una recta tangente, entonces vendría a ser un punto de inflexión de la gráfica f , mientras que si la cóncava de la función tiende a cambiar su concavidad hacia arriba hacia concavidad hacia abajo, serán los puntos de inflexión. (p.192) en una función continua, separa la parte convexa, es denominada punto de inflexión de la función. En ellos la función no es cóncava ni convexa sino que existe cambio de concavidad.

2.3. Marco conceptual

2.3.1. GeoGebra

GeoGebra (un acrónimo de geometría y álgebra) es un software interactivo que permite desarrollar ejercicios de algebra, geometría, estadística, además de cálculos matemáticos, diseñado para docentes y estudiantes del área de matemáticas y ciencias formales en todo sus niveles. GeoGebra se encuentra disponible en distintas plataformas, tales como sitios web, aplicaciones para escritorio y tabletas.

2.3.2. Geometría interactiva

El software de geometría interactiva (IGS) o los entornos de geometría dinámica (DGE) son programas informáticos que permiten crear y luego manipular construcciones geométricas, principalmente en geometría plana. En la mayoría de los IGS, uno comienza la construcción colocando algunos puntos y usándolos para definir nuevos objetos como líneas, círculos u otros puntos.

Después de hacer algo de construcción, uno puede mover los puntos con los que comenzó y ver cómo cambia la construcción.

2.3.3. Educación matemática

En el marco educativo, la educación matemática es un proceso secuencial de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, que van de la mano con la investigación, asociada al plano académico. Las investigaciones realizadas en la educación matemática se enfocan primordialmente en los métodos, herramientas, y enfoques que viabilizan el estudio respecto a la práctica. No obstante, la didáctica de las matemáticas, en los últimos tiempos se ha convertido en el foco del estudio, vislumbrando el concepto, teorías, funciones, representaciones y planteamientos desde diversas organizaciones.

2.3.4. Álgebra

El álgebra es una de las áreas más trascendentales dentro de la disciplina matemática. En cuestiones generales, el álgebra se encarga del estudio de las simbologías matemáticas y los principios para la manipulación de dichos símbolos; entonces es una vía conductora de las matemáticas.

2.3.5. Software multiplataforma

En informática, el software multiplataforma (también llamado software multiplataforma, software independiente de la plataforma o software independiente de la plataforma) es un software informático diseñado para funcionar en varias plataformas informáticas. Cierta software multiplataforma requiere una compilación separada para cada plataforma, pero algunos pueden ejecutarse directamente en cualquier plataforma sin una preparación especial,



estar escritos en un lenguaje interpretado o compilados en código de bytes portátil para los cuales los intérpretes de tiempo de ejecución son comunes. Componentes de todas las plataformas compatibles.

2.3.6. APP

APP es un programa de computadora para desarrollar tareas específicas vinculadas con operaciones realizadas con la computadora. Los procesadores de texto, los reproductores multimedia y el software de contabilidad son ejemplos. En esa medida, el sustantivo colectivo está referido a las aplicaciones utilizadas colectivamente. Mientras que, las otras clasificaciones elementales tienen que ver con software de sistema, enfocado en el funcionamiento de computadoras y softwares.

2.3.7. Aplicaciones

Las aplicaciones pueden ser empaquetados mediante la computadora y el software, para luego ser publicado por separado, además puede ser codificado de acuerdo al estándar del proyecto. De esta manera, la aplicación como tal, a menudo está referido al uso de las aplicaciones de teléfonos móviles.



CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Método de investigación

- **Método inductivo:** Este método inicia desde registros generales hasta procesamiento de datos generales. Lo que informamos es común en el uso del razonamiento inductivo. De la observación de algunos hechos, la mente humana tiende a sacar conclusiones generales. El argumento inductivo se basa en premisas.
- **Método deductivo:** transforma enunciados universales en particulares. El punto de partida es la premisa antecedente, que tiene valor universal y el punto de llegada es la consecuente (premisa particular). La deducción ya está implícita en los principios y su forma más importante es el silogismo, compuesto por tres juicios o proposiciones: dos premisas - mayor y menor y una conclusión.
- **Método estadístico:** Este método se enfoca en el análisis, y planificación de datos con el propósito de efectivizar representaciones complejas, conjuntos complejos, desde la verificación las asociaciones simplificadas entre sí. Siendo probabilidades y no la certeza de que ocurra tal fenómeno.

3.2. Diseño de investigación

El diseño de la presente investigación corresponde al **No experimental**, puesto los diseños de este tipo no implican manipulación alguna de las situaciones, experiencias o circunstancias de los participantes. (Hernández, Fernández, & Baptista, Metodología de investigación, 2016)

DISEÑO ESPECÍFICO

Figura 1 *Esquema del diseño de investigación*

$$Y = f(x)$$

Dónde:

x = Variable independiente: Software GeoGebra

y = Variable dependiente: Graficar funciones

f = Función (V.I. V.D. = H_0 / V.I. V.D. = H_a)

3.3. Nivel de investigación

Las investigaciones de naturaleza **No experimental**. Según Charaja (2011, p.45), están referidas al nivel de profundidad de la investigación. En tal sentido, el estudio se orienta hacia la descripción – transversal. De forma que, pertenece al Nivel de investigación Explicativa – Compuesta.

3.4. Tipo de investigación

La investigación pertenece al **estudio no experimental**, más conocido como investigación Ex Post Facto, término proveniente del latín y significa después de ocurridos los hechos.

Tabla 2

Tipo de investigación

Características	Datos
1. Según su finalidad que persigue	Básica
2. Según el alcance temporal	Transversal
3. Según su nivel	Explicativa compuesta
4. Según la finalidad u objeto	Descriptiva
5. Según el carácter de la medida	Cuantitativa

Nota: Elaboración propia del investigador

3.5. Población y muestra

3.5.1. Población

La población para esta investigación, se encuentra constituido básicamente de todos los estudiantes de las instituciones educativas secundarias del Distrito de Santa Lucia, provincia de Lampa

Tabla 3

Población: número de estudiantes de las instituciones educativas secundarias del distrito de Santa Lucia – Lampa 2021

Nº	INSTITUCIONES EDUCATIVAS SECUNDARIAS	GRADO Y SECCIÓN	TOTAL	Muestra
1	IES. JOSÉ CARLOS MARIATEGUI	5 ^{to} “A”	21	13
2		5 ^{to} “B”	20	13
3		5 ^{to} “C”	21	13
4		5 ^{to} “D”	13	8
5	IES. INDUSTRIAL SANTA LUCIA	5 ^{to} “A”	22	14
6		5 ^{to} “B”	23	15
Total			120	76

Nota: UGEL Lampa

3.5.2. Muestra

Para obtener la muestra se aplicó la fórmula:

$$n = \frac{N * Z_{1-\alpha/2}^2 * S^2}{d^2 * (N-1) + Z_{1-\alpha/2}^2 * S^2}$$

Donde:

Población	N=	120
Alfa (Error tipo I)	$\alpha=$	0,05
Nivel de Confianza (error tipo II)	$\beta=1-\alpha/2$	0,95
Z de (1- $\alpha/2$)	$Z(1-\alpha/2)$	1,96
Desviación estándar	s=	0,509
Varianza	s^2	0,26
Precisión	d=	0,07
Tamaño de muestra	n=	76

Reemplazando tenemos:

$$n = \frac{120 * (1,96)^2 * (0,26)^2}{(0,07)^2(120 - 1) + (1,96)^2 * (0,26)^2}$$

$$n = 75,767 \text{ } \Leftrightarrow \text{ } 76$$

Es la muestra: 76

3.6. Técnicas e instrumentos de investigación

3.6.1. Técnicas

a. Entrevista

BORGES y SILVA, (2011, p. 43). Enfatizan que, la entrevista es una técnica efectiva para la recopilación de datos, que de acuerdo a Lakatos,

(1990), en este tipo estudio se utiliza la entrevista estructurada: constituida por una serie de preguntas en base al guion previamente elaborado. De modo que, los datos recopilados no se modifican para la aseguración de la fidelidad investigativa y para una acción comparativa con los demás datos.

b. Encuesta

La encuesta es una técnica sumamente útil para la recolección de los datos, para lo cual se puede seleccionar las opciones predeterminadas y los resultados son completamente analizables.

Tabla 4

Recolección de datos

Técnica	Instrumento
Entrevista / encuesta	Ficha de cuestionario / cuestionario

Nota: Elaboración del investigador.

3.6.2. Instrumentos

El cuestionario es una técnica de investigación compuesta por un conjunto de preguntas presentadas por escrito. El cuestionario estuvo dirigido a profesores que aporten al investigador ciertos conocimientos.

Tabla 5*Estructura de guía del cuestionario de la variable independiente*

Dimensión	Ítems
1.1. Características principales del GeoGebra	03
1.2. Ventajas del uso del software GeoGebra	03
1.3. Magnitudes que abarca el software GeoGebra	03
Total	09

Tabla 6*Estructura de guía del cuestionario de la variable dependiente*

Dimensión	Ítems
2.1. Dominio y rango de la función real	03
2.2. Intersección con ejes coordenados	03
2.3. Intervalo de monotonía, extremos relativos y absolutos	03
Total	09

3.7. Validez del instrumento de investigación

“La validez se refiere al grado en que un instrumento mide lo que se supone que mide” (Uys y Basson 1991: 80). La validez se puede subcategorizar como validez externa e interna.

3.8. Diseño de contrastación de hipótesis

3.8.1. *Diseño estadístico*

Para el estudio se planteó el estadístico siguiente:

PRUEBA CHI CUADRADO:

Adoptará el siguiente procedimiento:

- b. Prueba es bilateral y de dos colas.
- c. Nivel de significación:

$$\alpha = 0,05 \text{ (5\%)}$$

- d. Prueba Estadística:

Chi cuadrada.

Cálculo de estadístico de prueba

3.9. Estilo o normas de redacción

El estilo APA (Asociación Americana de Psicología) se usa más comúnmente para citar Notas dentro de las ciencias sociales.



CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Presentación de resultados por variables

Los resultados de la presente investigación, orientada a analizar la influencia del software GeoGebra en el aprendizaje del graficado de funciones en estudiantes de quinto grado de educación secundaria del distrito de Santa Lucía – Lampa 2021, se exponen de manera estructurada y coherente. La organización de los hallazgos responde a los objetivos y a la problemática planteada, así como a la hipótesis general y específicas formuladas. Para ello, se consideró el nivel de comprensión estadística de los participantes, la población total y el tamaño de la muestra, lo que permitió un tratamiento riguroso de los datos recolectados. En este sentido, la presentación se elaboró con un lenguaje estadístico preciso, garantizando que los resultados fueran comprensibles, claros y reflejaran adecuadamente las principales características de la información obtenida.

La exposición de los resultados se efectuó mediante estadística descriptiva, utilizando tablas y gráficos que representan los valores observados. Esta estrategia permitió una mejor interpretación de las variables de estudio, así como de sus dimensiones e indicadores, de acuerdo con los criterios de valoración establecidos. De esta forma, se evidencia cómo las variables adoptan diferentes funciones dentro del análisis, contribuyendo a una comprensión integral del fenómeno investigado.

VARIABLE INDEPENDIENTE: SOFTWARE GEOGEBRA

DIMENSIÓN: CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL GEOGEBRA

Tabla 1

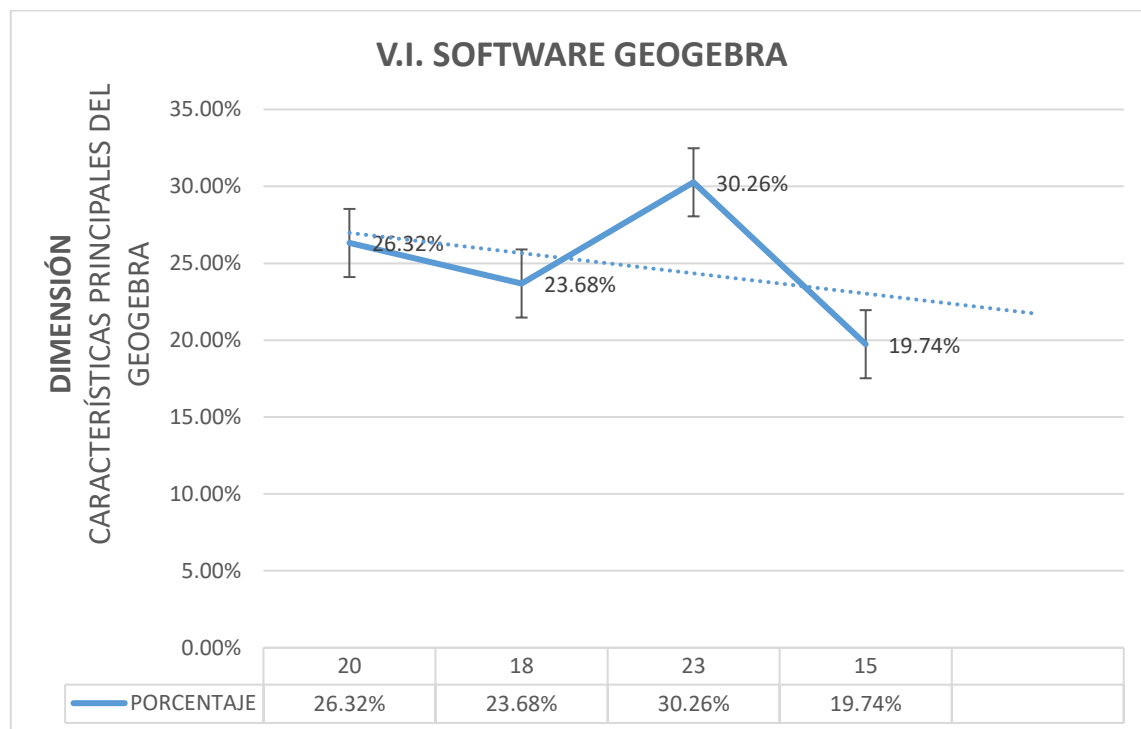
¿Aprecia Ud. si existe en la institución educativa un paquete de software matemático para aprender?

Respuestas	Cantidad	%
Si	20	26.32%
No	18	23.68%
A Veces	23	30.26%
Casi Siempre	15	19.74%
Total	76	100.00%

Nota: Encuesta

Figura 1

¿Aprecia Ud. si existe en la institución educativa un paquete de software matemático para aprender?



Nota: Tabla 1

INTERPRETACIÓN:

En la Tabla 1 se presentan los resultados correspondientes a la variable Influencia del software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones en estudiantes de quinto grado de educación secundaria del distrito de Santa Lucía – Lampa (2021), específicamente en la dimensión Características principales del GeoGebra. La información fue obtenida de un total de 76 estudiantes, que representan el 100 % de la población objetivo.

Ante la interrogante: ¿Considera usted que en la institución educativa existe un paquete de software matemático para aprender?, se obtuvieron las siguientes respuestas: 20 estudiantes (26.32 %) señalaron que sí existe dicho software en su institución; 18 estudiantes (23.68 %) manifestaron que no existe; 23 estudiantes (30.26 %) respondieron que a veces se cuenta con este tipo de recurso; y finalmente, 15 estudiantes (19.74 %) indicaron que casi siempre está disponible.

Estos resultados reflejan percepciones diversas entre los estudiantes respecto a la disponibilidad de software matemático en sus instituciones, lo cual evidencia una distribución heterogénea en cuanto al acceso a herramientas tecnológicas de apoyo para el aprendizaje de las funciones matemáticas.

ANÁLISIS:

Consecuentemente: El análisis puntualizado en lo que respecta a la pregunta, los resultados demuestran la existencia de una inclinación respecto **A veces**, habiendo un respaldo del 30.26%, precisando que, a veces existe en la institución educativa un paquete de software matemático para aprender. Debiéndose implementar necesariamente el software matemático, pues se encuentra vinculado con la capacidad de expresión matemática y la manipulación de los objetos de matemáticos.

Tabla 2

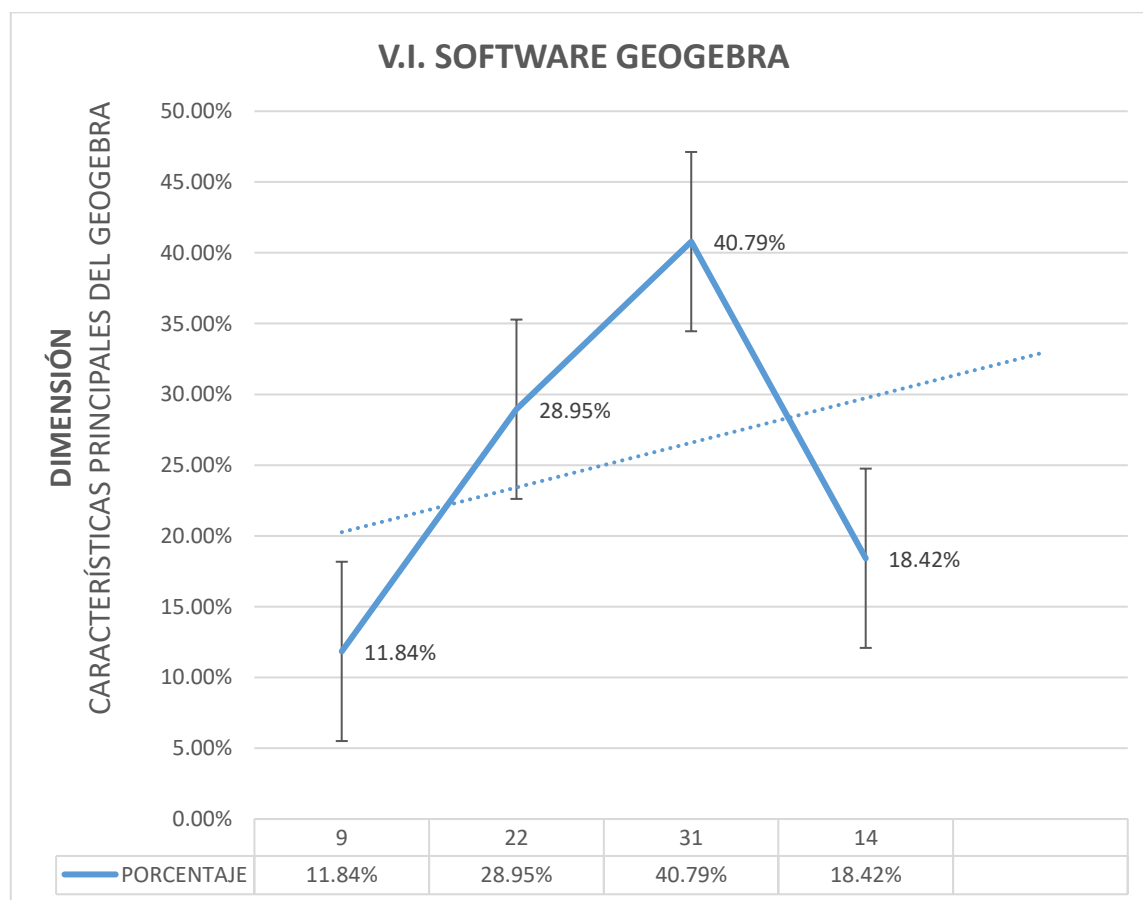
¿Observa Ud. si los profesores utilizan el software GeoGebra para demostrar conjeturas geométricas?

Respuestas	Cantidad	%
Si	09	11.84%
No	22	28.95%
A Veces	31	40.79%
Casi Siempre	14	18.42%
Total	76	100.00%

Nota. Encuesta

Figura 2

¿Observa Ud. si los profesores utilizan el software GeoGebra para demostrar conjeturas geométricas?



Nota: Tabla 2

INTERPRETACIÓN

En la Tabla 2 se consignan los resultados vinculados a la variable Influencia del software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones en estudiantes de quinto grado de educación secundaria del distrito de Santa Lucía – Lampa (2021), dentro de la dimensión Características principales del GeoGebra. La información corresponde a un total de 76 estudiantes, que representan el 100 % de la población objetivo.

Ante la pregunta: ¿Observa usted que los docentes utilizan el software GeoGebra para demostrar conjeturas geométricas?, se obtuvieron las siguientes respuestas: 9 estudiantes (11.84 %) señalaron que los profesores sí utilizan GeoGebra para este propósito; 22 estudiantes (28.95 %) manifestaron que los docentes no lo utilizan; 31 estudiantes (40.79 %) respondieron que a veces se recurre al software en clase; y finalmente, 14 estudiantes (18.42 %) indicaron que los docentes casi siempre hacen uso de GeoGebra en la enseñanza de conjeturas geométricas.

Estos resultados ponen en evidencia que, si bien existe un grupo reducido de docentes que aplican sistemáticamente el software, la mayor parte de los estudiantes percibe su uso solo de manera ocasional, lo que sugiere una implementación parcial y no constante de GeoGebra en las prácticas pedagógicas.

ANÁLISIS:

Consecuentemente: Los resultados precisados denotan una relativa tendencia hacia **A veces**, habiendo una incidencia del 40.79%, detallando que, a veces utilizan los profesores el software GeoGebra para demostrar conjeturas geométricas. Los directivos de la institución deberán de capacitar a los docentes del área de las matemáticas en el uso de la tecnología en la enseñanza de la

matemática, para que los estudiantes puedan desarrollar el pensamiento lógico de inferencia, conjetura, argumentación y justificación.

Tabla 3

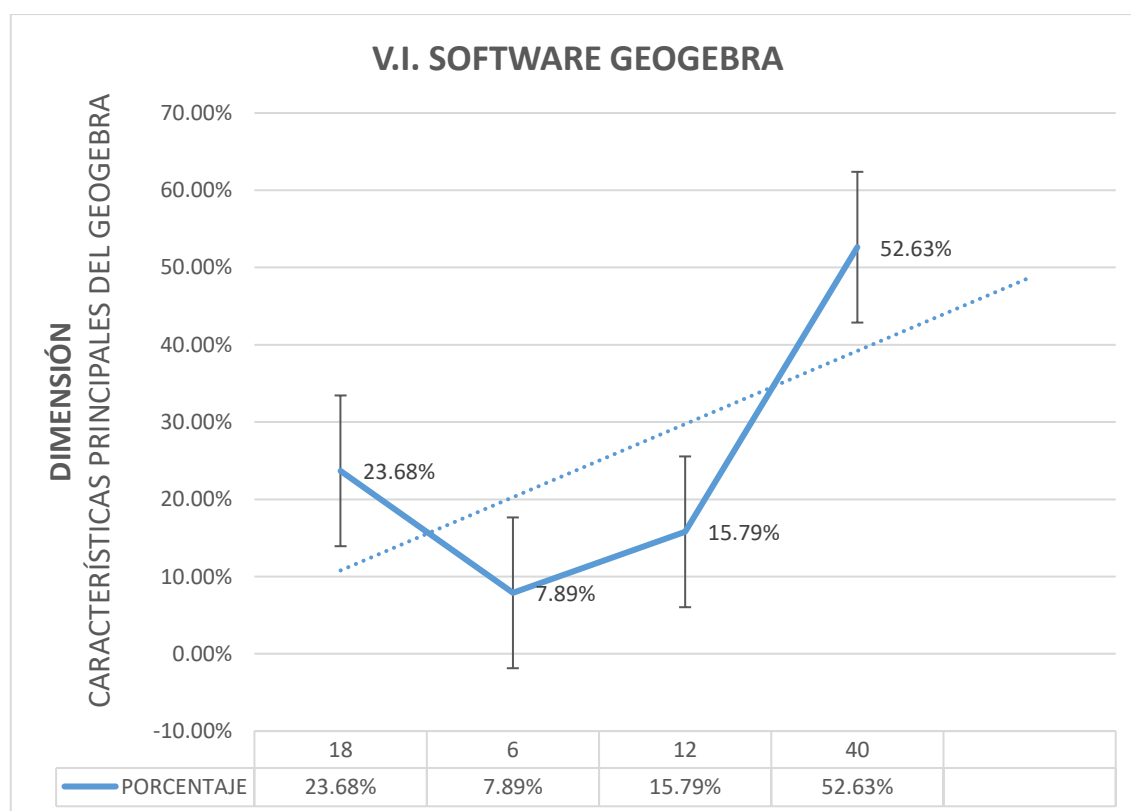
¿Visualiza Ud. si el Software GeoGebra tiene una gran cantidad de recursos educativos?

Respuestas	Cantidad	%
Si	18	23.68%
No	06	7.89%
A Veces	12	15.79%
Casi Siempre	40	52.63%
Total	76	100.00%

Nota: Encuesta

Figura 3

¿Visualiza Ud. si el Software GeoGebra tiene una gran cantidad de recursos educativos?



Nota: Tabla 3



INTERPRETACIÓN:

En la Tabla 3 se presentan los resultados relacionados con la variable Influencia del software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones en estudiantes de quinto grado de educación secundaria del distrito de Santa Lucía – Lampa (2021), específicamente en la dimensión Características principales del GeoGebra. La información fue recabada de un total de 76 alumnos, que representan el 100 % de la población de estudio.

Frente a la interrogante: ¿Considera usted que el software GeoGebra dispone de una gran cantidad de recursos educativos?, se obtuvieron los siguientes resultados: 18 estudiantes (23.68 %) afirmaron que sí cuenta con una amplia variedad de recursos; 18 estudiantes (23.68 %) señalaron que no los tiene; 18 estudiantes (23.68 %) indicaron que a veces se perciben estos recursos; y finalmente, 18 estudiantes (23.68 %) respondieron que casi siempre dispone de ellos.

Estos resultados evidencian una distribución totalmente equilibrada en las percepciones estudiantiles, lo que sugiere que no existe un consenso claro respecto al nivel de recursos que ofrece GeoGebra. Este hallazgo puede interpretarse como una falta de familiaridad homogénea con las funcionalidades completas del software, lo que resalta la necesidad de fortalecer la capacitación docente y estudiantil en el uso de las herramientas y materiales que la plataforma proporciona.

ANÁLISIS:

Consecuentemente: La examinación de las respuestas permitieron afirma que, existe una inclinación hacia **Casi siempre**, teniendo una incidencia del 52.63%, dilucidando que, casi siempre el Software GeoGebra tiene una gran cantidad de

recursos educativos. Es imprescindible dar la sostenibilidad necesaria al uso del software GeoGebra, puesto que facilita la construcción de los conocimientos, mejorando las capacidades de aprendizaje de los estudiantes.

DIMENSIÓN: VENTAJAS DEL USO DEL SOFTWARE GEOGEBRA

Tabla 4

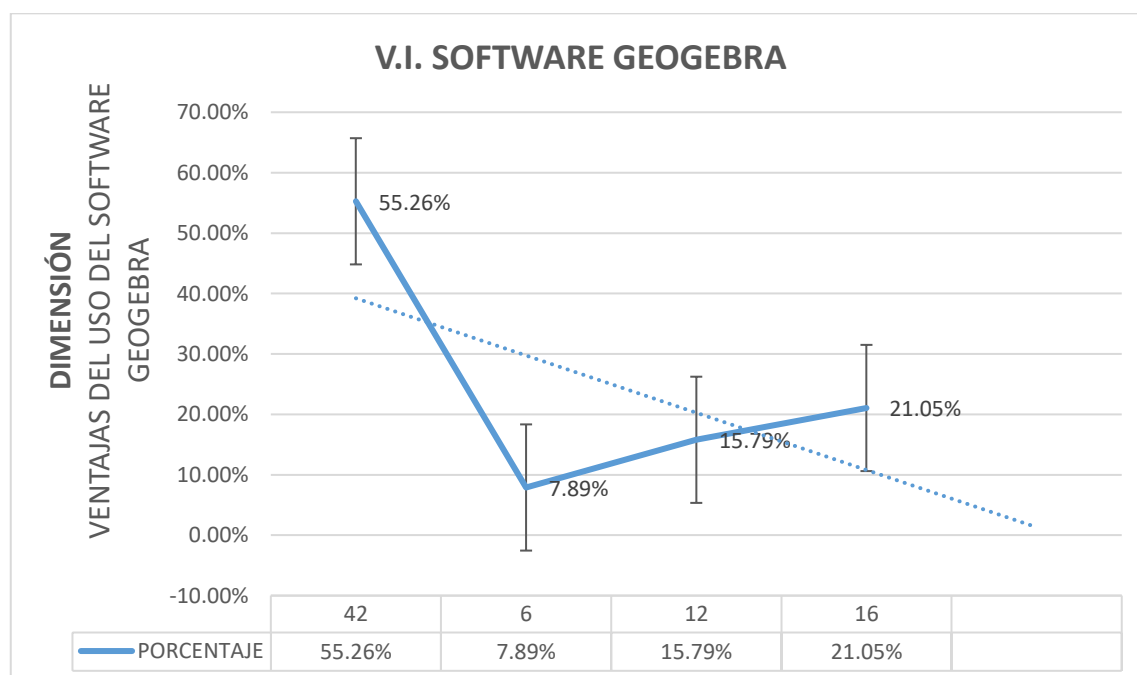
¿Cree Ud. el software GeoGebra, permite la creación de objetos geométricos?

Respuestas	Cantidad	%
Si	42	55.26%
No	06	7.89%
A Veces	12	15.79%
Casi Siempre	16	21.05%
Total	76	100.00%

Nota: Encuesta

Figura 4

¿Cree Ud. el software GeoGebra, permite la creación de objetos geométricos?



Nota: Tabla 4

INTERPRETACIÓN:

En la Tabla 4 se muestran los resultados relacionados con la variable Influencia del software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones en los estudiantes de quinto grado de educación secundaria del distrito de Santa Lucía – Lampa (2021), específicamente en la dimensión Ventajas del uso del software GeoGebra. La información corresponde a un total de 76 estudiantes, que representan el 100 % de la población de estudio.

Ante la interrogante: ¿Considera usted que el software GeoGebra permite la creación de objetos geométricos?, se registraron las siguientes respuestas: 42 estudiantes (55.26 %) manifestaron que sí lo permite; 6 estudiantes (7.89 %) indicaron que no lo permite; 12 estudiantes (15.79 %) señalaron que a veces lo permite; y 16 estudiantes (21.05 %) respondieron que casi siempre lo permite.

Estos resultados evidencian que más de la mitad de los estudiantes reconoce la capacidad de GeoGebra para crear objetos geométricos, lo que refuerza su utilidad como herramienta pedagógica. Sin embargo, un porcentaje considerable de respuestas dispersas en las categorías “a veces” y “casi siempre” (36.84 %) refleja cierta variabilidad en la percepción estudiantil, posiblemente vinculada al nivel de uso y dominio del software dentro de las prácticas docentes.

ANÁLISIS:

Consecuentemente: Los datos encontrados demuestran una clara tendencia respecto al **Sí**, teniendo una injerencia del 55.26%, afirmando que, si permite el Software GeoGebra crear objetos geométricos. Los docentes y estudiantes tienen la posibilidad de aprovechar el uso del software porque se encuentra disponible en la web, donde pueden crear elementos geométricos y representar gráficamente en 3D.

Tabla 5

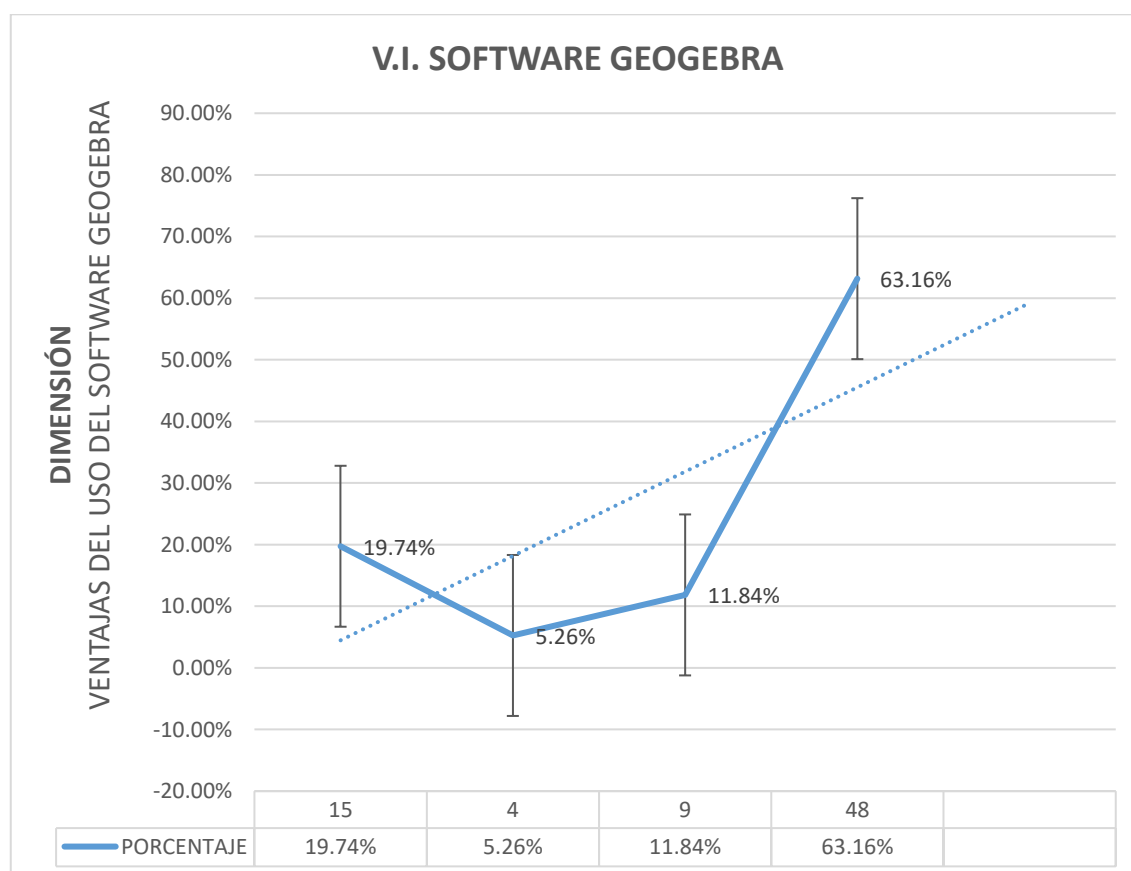
¿Piensa Ud. si el software GeoGebra le permite tener una comprensión más profunda en relación a los objetos geométricos?

Respuestas	Cantidad	%
Si	15	19.74%
No	04	5.26%
A Veces	09	11.84%
Casi Siempre	48	63.16%
Total	76	100.00%

Nota: Encuesta

Figura 5

¿Piensa Ud. si el software GeoGebra le permite tener una comprensión más profunda en relación a los objetos geométricos?



Nota: Tabla 5

INTERPRETACIÓN:

En la Tabla 5 se presentan los resultados vinculados a la variable Influencia del software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones en estudiantes de quinto grado de educación secundaria del distrito de Santa Lucía – Lampa (2021), dentro de la dimensión Ventajas del uso del software GeoGebra. La información fue obtenida de un total de 76 estudiantes, que representan el 100 % de la población de estudio.

Ante la pregunta: ¿Considera usted que el software GeoGebra le permite tener una comprensión más profunda en relación con los objetos geométricos?, se evidenció lo siguiente: 15 estudiantes (19.74 %) señalaron que sí permite lograr una mayor comprensión; 4 estudiantes (5.26 %) respondieron que no lo permite; 9 estudiantes (11.84 %) manifestaron que a veces lo permite; y finalmente, 48 estudiantes (63.16 %) indicaron que casi siempre lo permite.

Estos resultados ponen de manifiesto que la gran mayoría de estudiantes percibe en GeoGebra una herramienta eficaz para profundizar en el entendimiento de los objetos geométricos, lo que resalta su valor pedagógico en la enseñanza de las matemáticas. Sin embargo, la presencia de un pequeño porcentaje de respuestas negativas o poco definidas evidencia la necesidad de fortalecer las estrategias didácticas que garanticen un uso más uniforme y efectivo del software en las instituciones educativas.

ANÁLISIS:

Consecuentemente: Los datos evidenciados demuestran una tendencia notoria en relación a **Casi siempre**, presentando una inferencia del 63.16%, deduciendo que, casi siempre permite el Software GeoGebra tener una comprensión más profunda en relación a los objetos geométricos. Es interesante utilizar GeoGebra,

pues permite comprender de la mejor manera la representación profunda de los objetos en doble percepción; geométrica y algebraica.

Tabla 6

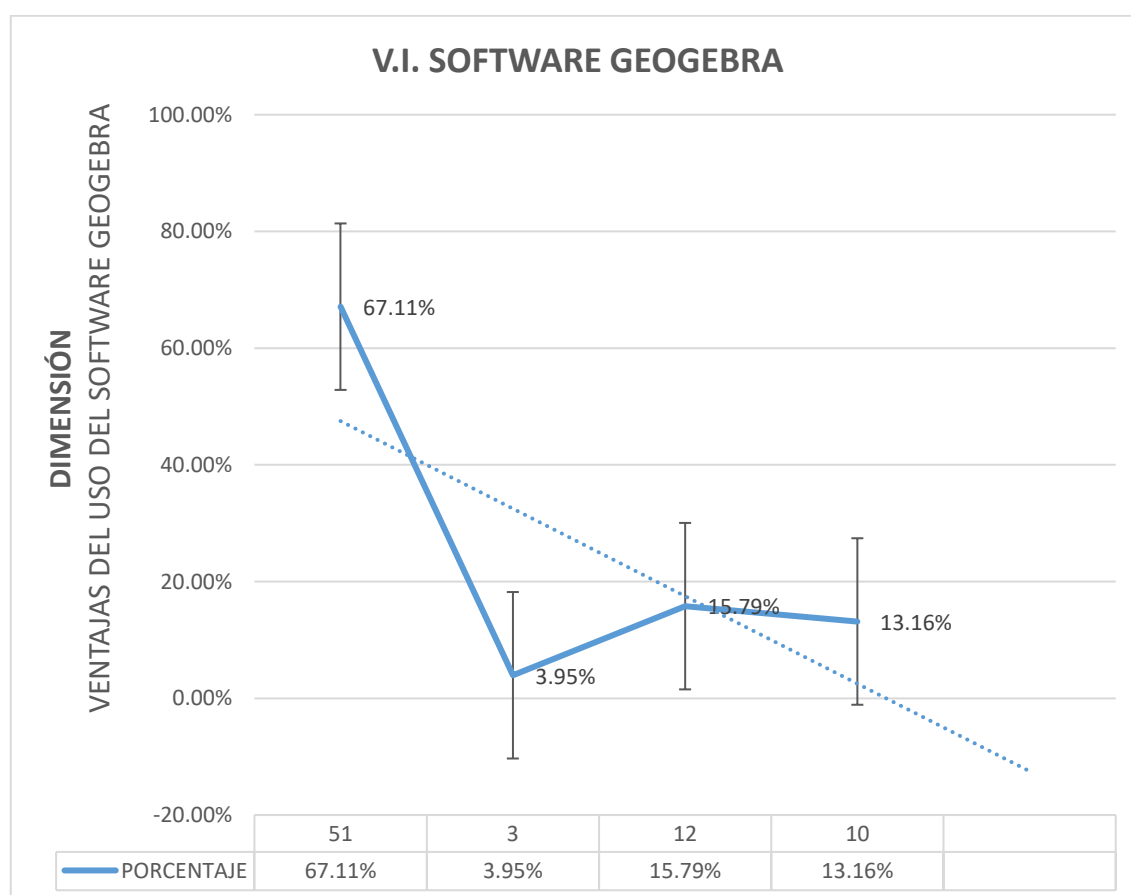
¿Aprecia Ud. si el software GeoGebra muestra una amplia variedad para mostrar relaciones geométricas?

Respuestas	Cantidad	%
Si	51	67.11%
No	03	3.95%
A Veces	12	15.79%
Casi Siempre	10	13.16%
Total	76	100.00%

Nota: Encuesta

Figura 6

¿Aprecia Ud. si el software GeoGebra muestra una amplia variedad para mostrar relaciones geométricas?



Nota: Tabla 6

INTERPRETACIÓN:

En la Tabla 6 se exponen los resultados correspondientes a la variable Influencia del software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones en estudiantes de quinto grado de educación secundaria del distrito de Santa Lucía – Lampa (2021), específicamente en la dimensión Ventajas del uso del software GeoGebra. La información fue recopilada de un total de 76 estudiantes, que representan el 100 % de la población de estudio.

Ante la interrogante: ¿Considera usted que el software GeoGebra muestra una amplia variedad para representar relaciones geométricas?, los resultados fueron los siguientes: 51 estudiantes (67.11 %) afirmaron que sí lo muestra; 3 estudiantes (3.95 %) señalaron que no lo muestra; 12 estudiantes (15.79 %) indicaron que a veces lo muestra; y finalmente, 10 estudiantes (13.16 %) respondieron que casi siempre lo muestra.

Estos resultados evidencian que más de dos tercios de los encuestados reconocen en GeoGebra una amplia capacidad para representar relaciones geométricas, lo que confirma su valor didáctico como recurso interactivo. No obstante, la presencia de un porcentaje menor de estudiantes con percepciones negativas o intermedias refleja que aún existe un sector de la población que no explota completamente las posibilidades del software, lo cual puede estar asociado a limitaciones en la capacitación o en la frecuencia de uso en el aula.

ANÁLISIS:

Consecuentemente: Las precisiones encontradas, afirman una clara tendencia respecto **Si**, teniendo una incidencia del 67.11%, confirmando que, si muestra una amplia variedad de relaciones geométricas el Software GeoGebra. Indudablemente en el desarrollo de las actividades matemáticas, GeoGebra

ayuda en la exploración de los distintos tipos de objetos y las relaciones entre las mismas.

DIMENSIÓN: MAGNITUDES QUE ABARCA EL SOFTWARE GEOGEBRA

Tabla 7

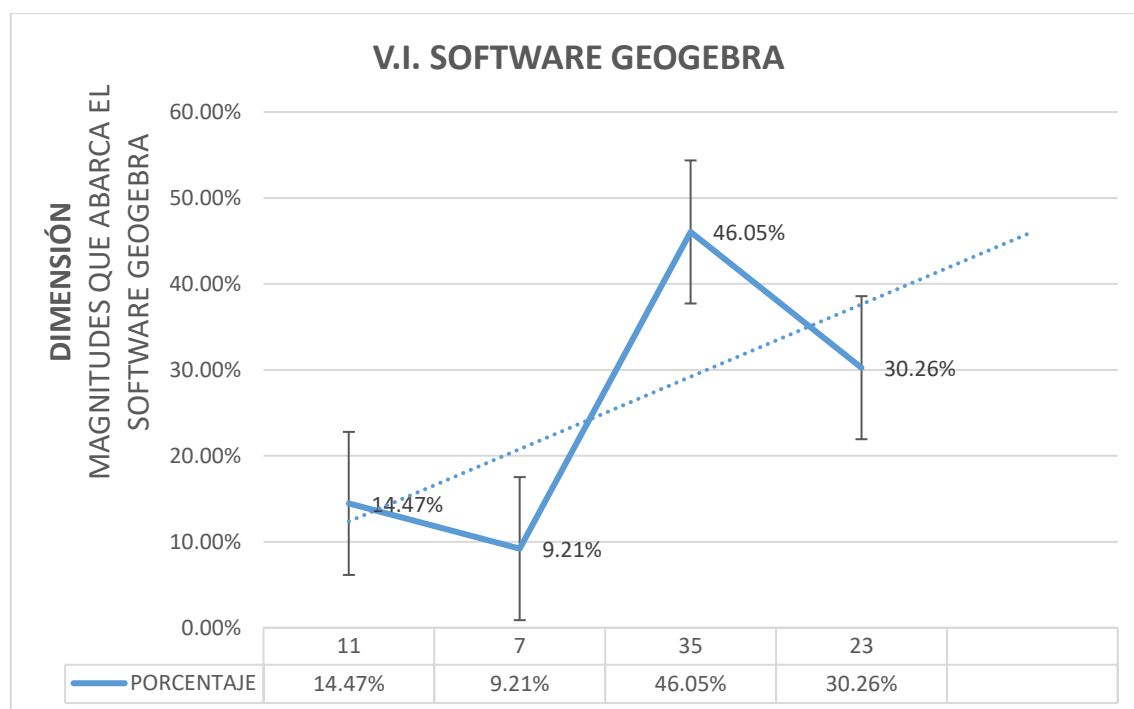
¿Cree Ud. que el software GeoGebra permite mejorar el razonamiento geométrico?

Respuestas	Cantidad	%
Si	11	14.47%
No	07	9.21%
A Veces	35	46.05%
Casi Siempre	23	30.26%
Total	76	100.00%

Nota: Encuesta

Figura 7

¿Cree Ud. que el software GeoGebra permite mejorar el razonamiento geométrico?



Nota: Tabla 7

INTERPRETACIÓN:

En la Tabla 7 se presentan los resultados vinculados a la variable Influencia del software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones en estudiantes de quinto grado de educación secundaria del distrito de Santa Lucía – Lampa (2021), en la dimensión Magnitudes que abarca el software GeoGebra. La información corresponde a un total de 76 estudiantes, que representan el 100 % de la población de estudio.

Frente a la pregunta: ¿Considera usted que el software GeoGebra permite mejorar el razonamiento geométrico?, los resultados fueron los siguientes: 11 estudiantes (14.47 %) manifestaron que sí lo permite; 7 estudiantes (9.21 %) respondieron que no lo permite; 35 estudiantes (46.05 %) señalaron que a veces lo permite; y 23 estudiantes (30.26 %) afirmaron que casi siempre lo permite.

Estos hallazgos reflejan que, aunque una parte significativa de los encuestados reconoce el potencial de GeoGebra para fortalecer el razonamiento geométrico, la mayoría percibe su impacto como intermitente o parcial (“a veces” y “casi siempre”, con un 76.31 % en conjunto). Esta situación sugiere que, si bien el software posee las herramientas necesarias para desarrollar habilidades de razonamiento, su aprovechamiento pleno depende de la intensidad y calidad de su implementación pedagógica en el aula.

ANÁLISIS:

Consecuentemente: Las especificaciones encontradas, demuestran una inclinación relativa hacia **A veces**, teniendo una incidencia del 46.05%, deduciéndose que, a veces permite el software GeoGebra mejorar el razonamiento geométrico. A través del uso frecuente de este software dinámico, los estudiantes tendrán la posibilidad de mejorar su comprensión matemático y

el razonamiento geométrico; siendo un instrumento bastante dinámico en sus funcionalidades.

Tabla 8

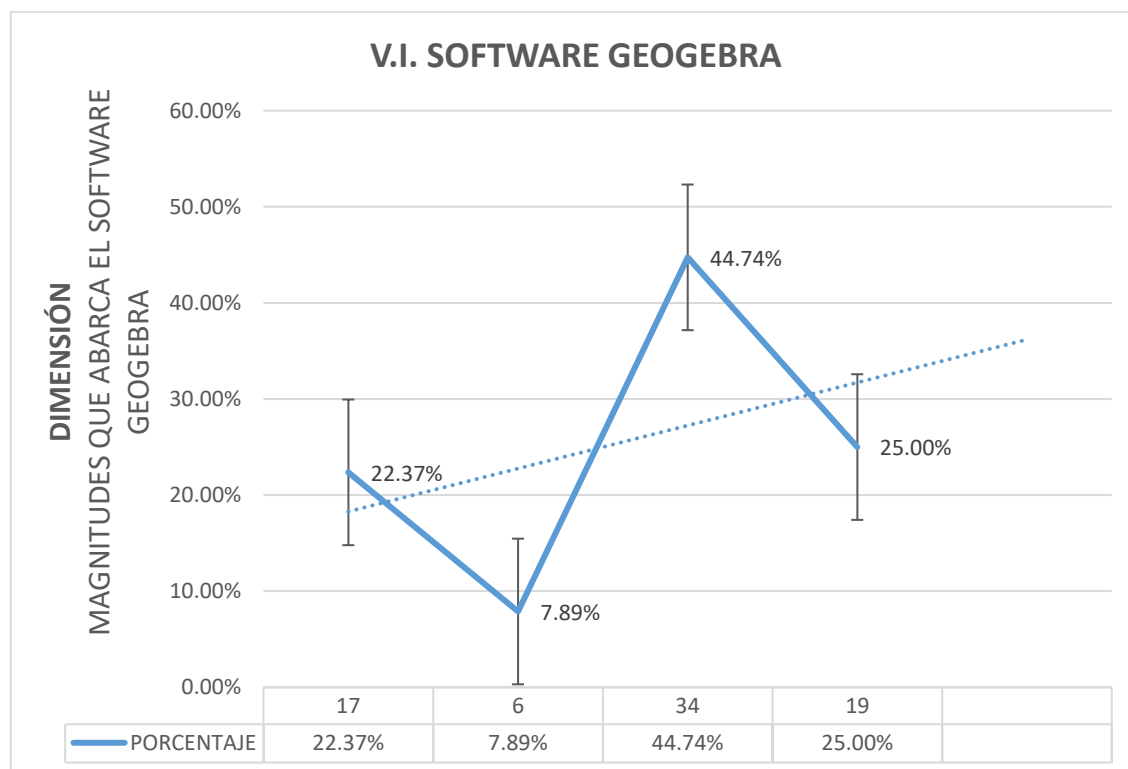
¿Piensa Ud. si el software GeoGebra facilita el razonamiento algebraico y las operaciones definidas entre sí?

Respuestas	Cantidad	%
Si	17	22.37%
No	06	7.89%
A Veces	34	44.74%
Casi Siempre	19	25.00%
Total	76	100.00%

Nota: Encuesta

Figura 8

¿Piensa Ud. si el software GeoGebra facilita el razonamiento algebraico y las operaciones definidas entre sí?



Nota: Tabla 8

INTERPRETACIÓN:

En la Tabla 8 se presentan los resultados referidos a la variable Influencia del software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones en estudiantes de quinto grado de educación secundaria del distrito de Santa Lucía – Lampa (2021), dentro de la dimensión Magnitudes que abarca el software GeoGebra. La información corresponde a un total de 76 estudiantes, que representan el 100 % de la población de estudio.

Ante la consulta: ¿Considera usted que el software GeoGebra facilita el razonamiento algebraico y las operaciones definidas entre sí?, se obtuvieron las siguientes respuestas: 17 estudiantes (22.37 %) afirmaron que sí lo facilita; 6 estudiantes (7.89 %) señalaron que no lo facilita; 34 estudiantes (44.74 %) respondieron que a veces lo facilita; y finalmente, 19 estudiantes (25.00 %) indicaron que casi siempre lo facilita.

Estos resultados revelan que, aunque una proporción relevante de estudiantes reconoce que GeoGebra puede favorecer el razonamiento algebraico y la realización de operaciones, la mayoría percibe esta ventaja de forma intermitente (44.74 % “a veces” y 25 % “casi siempre”). Este panorama sugiere que la efectividad del software en el fortalecimiento del pensamiento algebraico depende en gran medida de la metodología de enseñanza aplicada por los docentes y del grado de familiarización de los estudiantes con la herramienta.

ANÁLISIS:

Consecuentemente: Las respuestas examinadas, confirman la existencia de una inclinación relativa hacia **A veces**, habiendo una incidencia del 44.74%, especificando que, el software GeoGebra a veces facilita el razonamiento algebraico y las operaciones. El software GeoGebra fortalece el desarrollo de los

pensamientos del sistema algebraico, mejorando el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Tabla 9

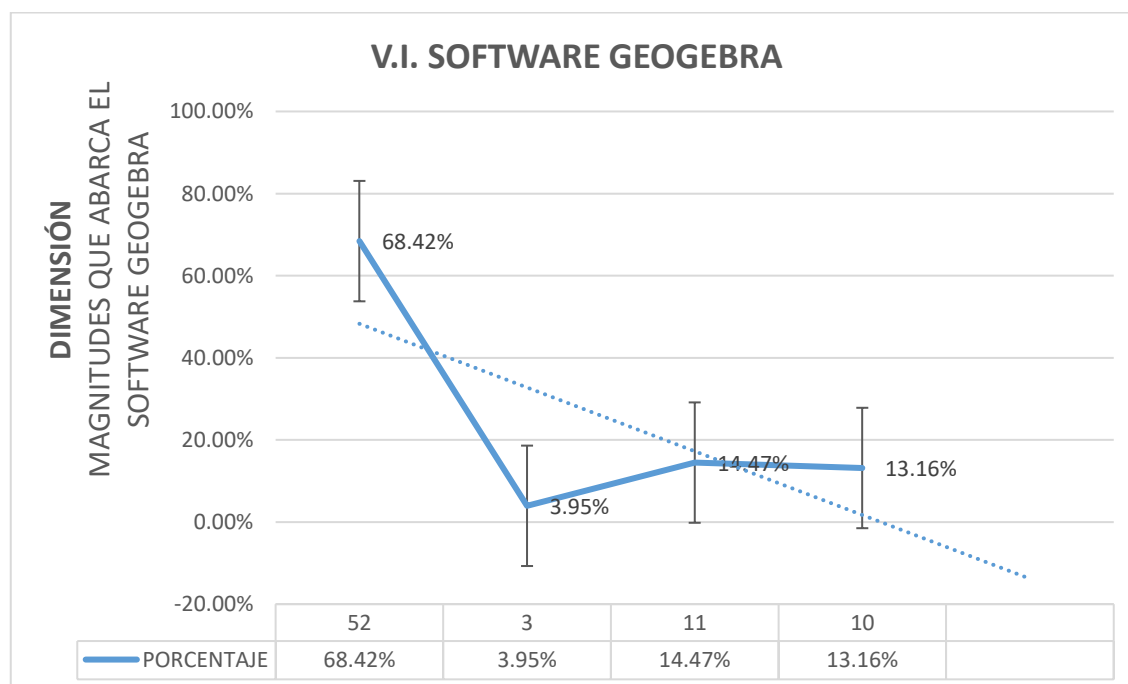
¿Cree Ud. que el software GeoGebra provee facilidades en la interpretación de gráficos y figuras?

Respuestas	Cantidad	%
Si	52	68.42%
No	03	3.95%
A Veces	11	14.47%
Casi Siempre	10	13.16%
Total	76	100.00%

Nota: Encuesta

Figura 9

¿Cree Ud. que el software GeoGebra provee facilidades en la interpretación de gráficos y figuras?



Nota: Tabla 9

INTERPRETACIÓN:

En la Tabla 9 se presentan los resultados referentes a la variable Influencia del software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones en estudiantes de quinto grado de educación secundaria del distrito de Santa Lucía – Lampa (2021), dentro de la dimensión Magnitudes que abarca el software GeoGebra. La información fue obtenida de un total de 76 estudiantes, que representan el 100 % de la población de estudio.

Ante la interrogante: ¿Considera usted que el software GeoGebra provee facilidades en la interpretación de gráficos y figuras?, los resultados fueron los siguientes: 52 estudiantes (68.42 %) señalaron que sí provee dichas facilidades; 3 estudiantes (3.95 %) indicaron que no las provee; 11 estudiantes (14.47 %) respondieron que a veces las provee; y finalmente, 10 estudiantes (13.16 %) manifestaron que casi siempre las provee.

Estos hallazgos reflejan una clara mayoría de estudiantes que reconoce en GeoGebra una herramienta eficaz para la interpretación gráfica y geométrica, lo que reafirma su potencial pedagógico en el desarrollo de competencias matemáticas. Sin embargo, el hecho de que exista un pequeño grupo que percibe limitaciones o un uso poco constante sugiere la necesidad de una implementación más sistemática del software en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

ANÁLISIS:

Consecuentemente: Los datos evidenciados denotan una clara inclinación hacia el **Sí**, teniendo un respaldo del 68.42%, confirmándose que, el software GeoGebra si provee facilidades en la interpretación de gráficos y figuras. Ello indica la preponderancia de GeoGebra en el marco educativo, en la medida que

ofrece representaciones múltiples de los objetos desde perspectivas gráficas, algebraicas y estadísticas.

VARIABLE DEPENDIENTE: GRAFICAR FUNCIONES

DIMENSIÓN: DOMINIO Y RANGO DE LA FUNCIÓN REAL

Tabla 10

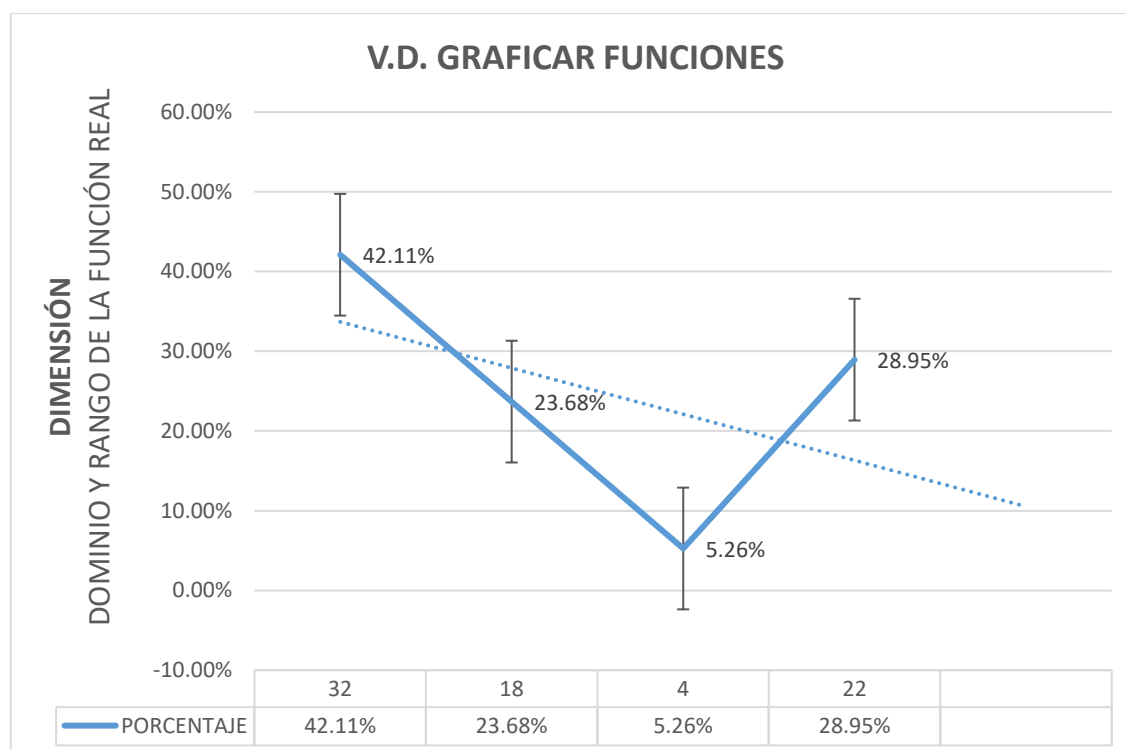
¿Cree Ud. que graficar funciones constituye la clave para describir el mundo real en términos matemáticos?

Respuestas	Cantidad	%
Si	32	42.11%
No	18	23.68%
A Veces	04	5.26%
Casi Siempre	22	28.95%
Total	76	100.00%

Nota: Encuesta

Figura 10

¿Cree Ud. que graficar funciones constituye la clave para describir el mundo real en términos matemáticos?



Nota: Tabla 10

INTERPRETACIÓN:

En la Tabla 9 se presentan los resultados referentes a la variable Influencia del software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones en estudiantes de quinto grado de educación secundaria del distrito de Santa Lucía – Lampa (2021), dentro de la dimensión Magnitudes que abarca el software GeoGebra. La información fue obtenida de un total de 76 estudiantes, que representan el 100 % de la población de estudio.

Ante la interrogante: ¿Considera usted que el software GeoGebra provee facilidades en la interpretación de gráficos y figuras?, los resultados fueron los siguientes: 52 estudiantes (68.42 %) señalaron que sí provee dichas facilidades; 3 estudiantes (3.95 %) indicaron que no las provee; 11 estudiantes (14.47 %) respondieron que a veces las provee; y finalmente, 10 estudiantes (13.16 %) manifestaron que casi siempre las provee.

Estos hallazgos reflejan una clara mayoría de estudiantes que reconoce en GeoGebra una herramienta eficaz para la interpretación gráfica y geométrica, lo que reafirma su potencial pedagógico en el desarrollo de competencias matemáticas. Sin embargo, el hecho de que exista un pequeño grupo que percibe limitaciones o un uso poco constante sugiere la necesidad de una implementación más sistemática del software en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

ANÁLISIS:

En conclusión: Los resultados consignados, indican una relativa tendencia respecto al **Sí**, apreciando un respaldo del 42.11%, especificando que, el graficar funciones si constituye la clave para describir el mundo real en términos matemáticos. Debiéndose incidir en las actividades relacionados con la gráfica

de funciones, pues fomenta la interpretación de la realidad, desde la percepción de la gráfica de las funciones.

Tabla 11

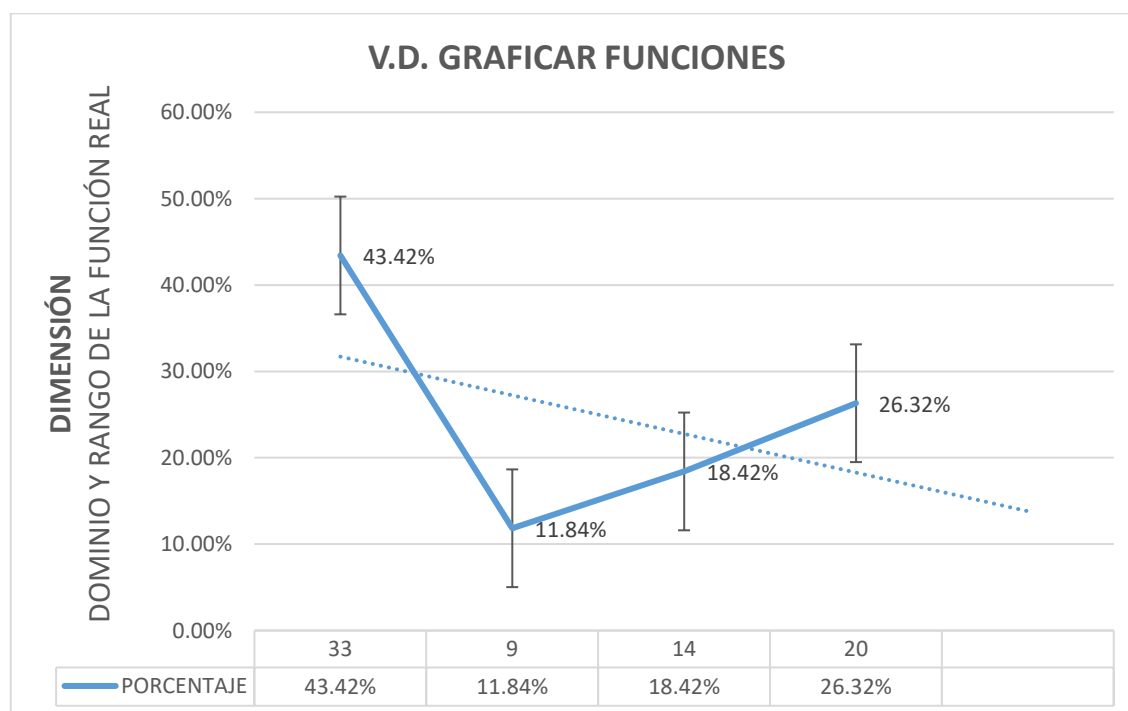
¿Piensa Ud. que las funciones representan el principal objeto de análisis en el cálculo?

Respuestas	Cantidad	%
Si	33	43.42%
No	09	11.84%
A Veces	14	18.42%
Casi Siempre	20	26.32%
Total	76	100.00%

Nota: Encuesta

Figura 11

¿Piensa Ud. que las funciones representan el principal objeto de análisis en el cálculo?



Nota: Tabla 11

INTERPRETACIÓN:

En la Tabla 11 se presentan los resultados vinculados a la variable Influencia del software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones en estudiantes de quinto grado de educación secundaria del distrito de Santa Lucía – Lampa (2021), dentro de la dimensión Dominio y rango de la función real. La información corresponde a un total de 76 estudiantes, que representan el 100 % de la población de estudio.

Ante la pregunta: ¿Considera usted que las funciones representan el principal objeto de análisis en el cálculo?, los resultados fueron los siguientes: 33 estudiantes (43.42 %) señalaron que sí lo representan; 9 estudiantes (11.84 %) manifestaron que no lo representan; 14 estudiantes (18.42 %) indicaron que a veces lo representan; y finalmente, 20 estudiantes (26.32 %) respondieron que casi siempre lo representan.

Estos resultados muestran que la mayor parte de los estudiantes reconoce a las funciones como el objeto central de estudio en el cálculo, lo que refleja una comprensión adecuada de su importancia en el ámbito matemático. Sin embargo, la presencia de respuestas distribuidas en las categorías “a veces” y “casi siempre” (44.74 % en conjunto) sugiere que aún persisten ciertas dudas o niveles de comprensión variables, lo que enfatiza la necesidad de fortalecer las estrategias pedagógicas orientadas a consolidar este concepto fundamental en el aprendizaje del cálculo.

ANÁLISIS:

En conclusión: Los resultados referidos confirman una relativa tendencia respecto al **Sí**, apreciando un respaldo del 43.42%, deduciendo que, las funciones si representan el principal objeto de análisis en el cálculo. Es necesario

que los estudiantes se predispongan el en desarrollo de las gráficas, lo cual les permitirá representar visualmente una función matemática, las funciones les permitirá determinar las relaciones existentes entre las distintas magnitudes en las matemáticas.

Tabla 12

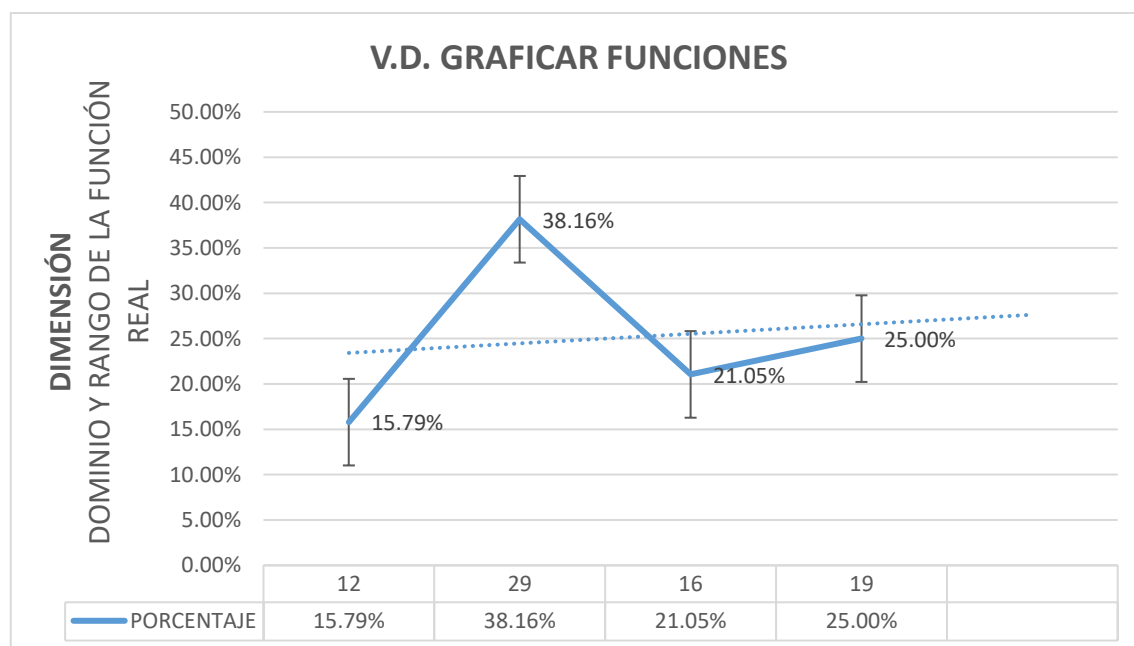
¿Aprecia Ud. si la complejidad del concepto de función se refleja en las diversas concepciones y representaciones geométricas?

Respuestas	Cantidad	%
Si	12	15.79%
No	29	38.16%
A Veces	16	21.05%
Casi Siempre	19	25.00%
Total	76	100.00%

Nota: Encuesta

Figura 12

¿Aprecia Ud. si la complejidad del concepto de función se refleja en las diversas concepciones y representaciones geométricas?



Nota: Tabla 12

INTERPRETACIÓN:

En la Tabla 12 se consignan los resultados correspondientes a la variable Influencia del software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones en estudiantes de quinto grado de educación secundaria del distrito de Santa Lucía – Lampa (2021), dentro de la dimensión Dominio y rango de la función real. La información fue obtenida de un total de 76 estudiantes, que representan el 100 % de la población objetivo.

Respecto a la interrogante: ¿Considera usted que la complejidad del concepto de función se refleja en las diversas concepciones y representaciones geométricas?, se obtuvieron los siguientes resultados: 12 estudiantes (15.79 %) respondieron que sí se refleja; 29 estudiantes (38.16 %) indicaron que no se refleja; 16 estudiantes (21.05 %) manifestaron que a veces se refleja; y finalmente, 19 estudiantes (25.00 %) señalaron que casi siempre se refleja.

Estos resultados muestran que una proporción importante de estudiantes (38.16 %) no percibe una relación clara entre la complejidad del concepto de función y sus distintas representaciones geométricas, lo que sugiere limitaciones en la comprensión profunda de este tema. Sin embargo, la suma de quienes respondieron “a veces” y “casi siempre” (46.05 %) indica que existe un sector considerable que reconoce esta relación de manera parcial, aunque no de forma consolidada. Este panorama evidencia la necesidad de fortalecer el uso de recursos didácticos dinámicos, como GeoGebra, para integrar de manera más clara las múltiples concepciones de función en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

ANÁLISIS:

En conclusión: Los resultados especificados, indican la existencia de una tenencia relativo hacia el **No**, visualizando un respaldo del 39.16%, ello indica que, la complejidad del concepto de función no se refleja en las diversas concepciones y representaciones geométricas. Debiéndose diferenciar una función y relación, con la finalidad de aplicar correctamente en las actividades matemáticas.

DIMENSIÓN: INTERSECCIÓN CON EJES COORDENADOS**Tabla 13**

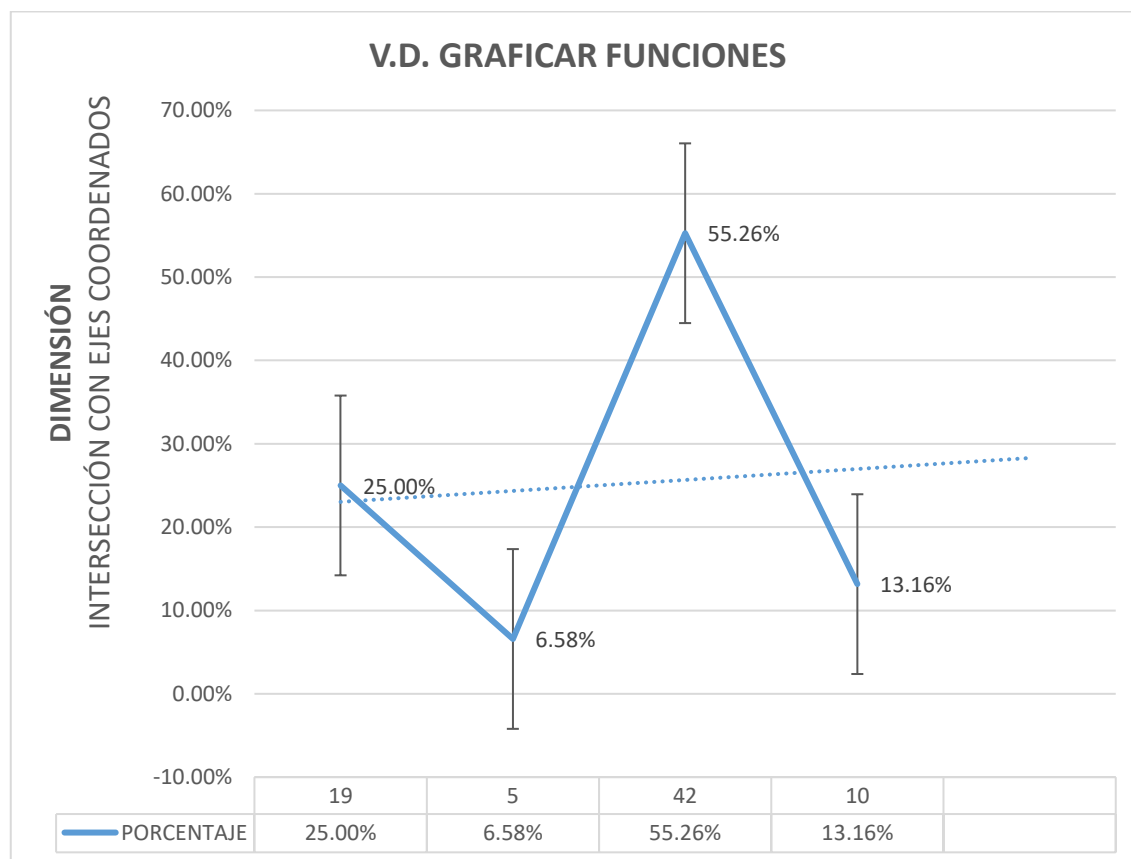
¿Piensa Ud. que la intersección ayuda a graficar ecuaciones lineales juntamente con los ejes coordenados?

Respuestas	Cantidad	%
Si	19	25.00%
No	05	6.58%
A Veces	42	55.26%
Casi Siempre	10	13.16%
Total	76	100.00%

Nota: Encuesta

Figura 13

¿Piensa Ud. que la intersección ayuda a graficar ecuaciones lineales juntamente con las ejes coordenadas?



Nota: Tabla 13

INTERPRETACIÓN:

En la Tabla 13 se presentan los resultados correspondientes a la variable Influencia del software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones en estudiantes de quinto grado de educación secundaria del distrito de Santa Lucía – Lampa (2021), específicamente en la dimensión Intersección con ejes coordenados. La información fue obtenida de un total de 76 estudiantes, que representan el 100 % de la población de estudio.

Frente a la interrogante: ¿Considera usted que la intersección con los ejes coordenados ayuda a graficar ecuaciones lineales?, los resultados fueron los siguientes: 19 estudiantes (25.00 %) señalaron que sí ayuda; 5 estudiantes (6.58

%) manifestaron que no ayuda; 42 estudiantes (55.26 %) respondieron que a veces ayuda; y finalmente, 10 estudiantes (13.16 %) indicaron que casi siempre ayuda.

Estos resultados muestran que más de la mitad de los estudiantes perciben que la intersección con los ejes coordenados "a veces" contribuye al graficado de ecuaciones lineales, lo que refleja una valoración moderada de este recurso como estrategia de aprendizaje. No obstante, la suma de las respuestas positivas ("sí" y "casi siempre") alcanza el 38.16 %, lo cual confirma que existe una percepción significativa de su utilidad. La presencia de un pequeño grupo que niega esta relación (6.58 %) sugiere diferencias en el nivel de comprensión conceptual, lo que resalta la importancia de fortalecer la enseñanza del vínculo entre intersecciones y representaciones gráficas en el plano cartesiano.

ANÁLISIS:

En conclusión: Los datos examinados, refieren una inclinación respecto **A veces**, visualizando un respaldo del 55.26%, donde la intersección a veces ayuda a graficar ecuaciones lineales juntamente con los ejes coordenados. Los estudiante deberán de procurar en el manejo de las intersecciones, en la medida, concede la orientación precisa en las operaciones lineales y la comprensión necesaria.

Tabla 14

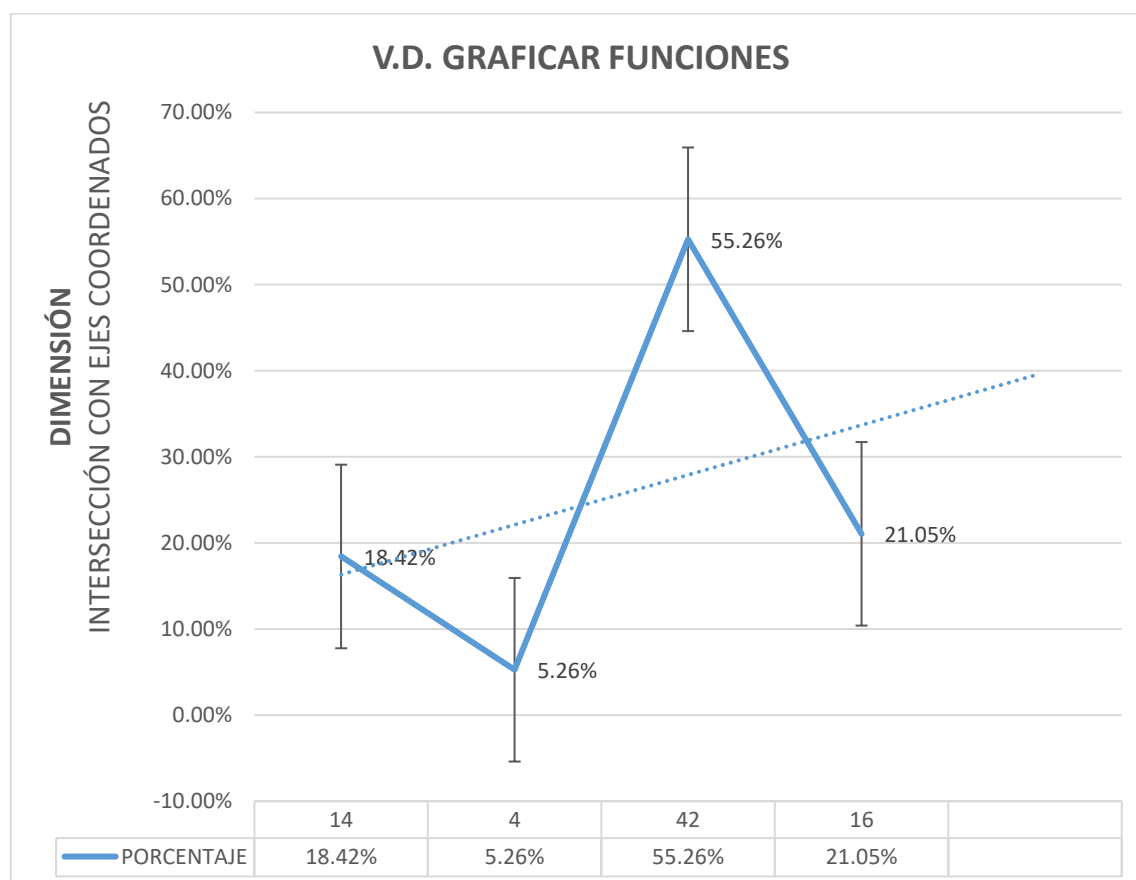
¿Aprecia Ud. si los docentes utilizan los ejes coordenados cartesianos para representar gráficamente una relación matemática?

Respuestas	Cantidad	%
Si	14	18.42%
No	04	5.26%
A Veces	42	55.26%
Casi Siempre	16	21.05%
Total	76	100.00%

Nota: Encuesta

Figura 14

¿Aprecia Ud. si los docentes utilizan los ejes coordenados cartesianos para representar gráficamente una relación matemática?



Nota: Tabla 14

INTERPRETACIÓN:

En la Tabla 14, se estipulan los resultados referente a la Influencia del software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones en los estudiantes del quinto grado en las instituciones educativas secundarias del Distrito de Santa Lucía – Lampa 2021. En la dimensión: Intersección con ejes coordinados. De un total de 76 educandos que denota un 100% de la población objetiva, se tiene las siguientes consideraciones:

En relación al dilema especificada: ¿Aprecia Ud. si los docentes utilizan los ejes coordinados cartesianos para representar gráficamente una relación matemática?, Se tiene que, 14 educandos que denota un 18.42% postularon que **Si** utilizan los ejes coordinados cartesianos, 04 educandos que denota un 5.26% postularon que **No** utilizan los ejes coordinados cartesianos, 42 educandos que denota un 55.26% postularon que **A veces** utilizan los ejes coordinados cartesianos, y, 16 educandos que denota un 21.05% postularon que **Casi siempre** utilizan los ejes coordinados cartesianos.

ANÁLISIS:

En conclusión: Los resultados recabados, confirman la existencia de una tendencia relativa hacia **A veces**, apreciando una injerencia del 55.26%, donde los docentes a veces utilizan los ejes coordinados cartesianos para representar gráficamente una relación matemática. Es importante que los docentes puedan hacer el uso correspondiente de los ejes coordinadas cartesianas, para una mejor comprensión de los estudiantes en relación al sistema cartesiano y el origen de las coordenadas.

Tabla 15

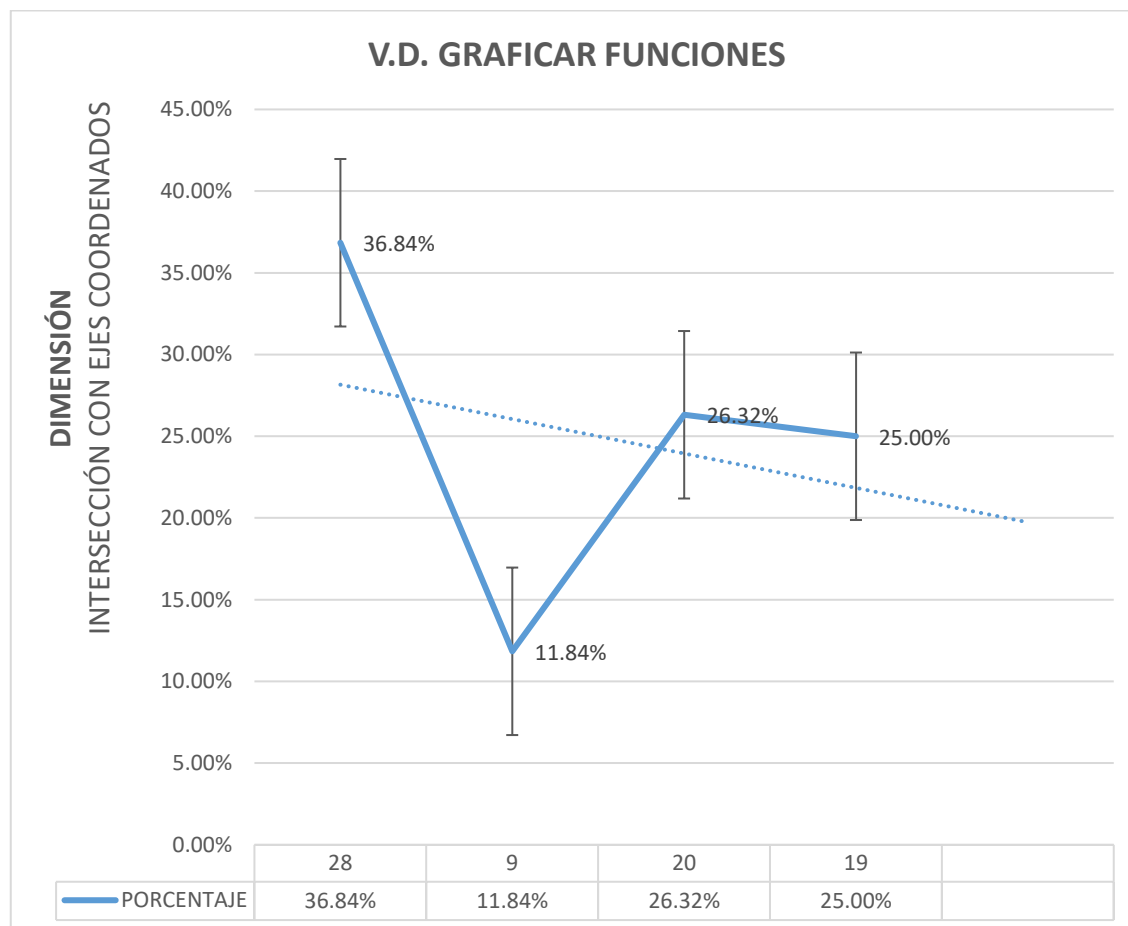
¿Piensa Ud. que la característica básica de la geometría analítica es el uso de un sistema coordenado?

Respuestas	Cantidad	%
Si	28	36.84%
No	09	11.84%
A Veces	20	26.32%
Casi Siempre	19	25.00%
Total	76	100.00%

Nota: Encuesta

Figura 15

¿Piensa Ud. que la característica básica de la geometría analítica es el uso de un sistema coordenado?



Nota: Tabla 15

INTERPRETACIÓN:

En la Tabla 15 se presentan los resultados asociados a la variable Influencia del software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones en estudiantes de quinto grado de educación secundaria del distrito de Santa Lucía – Lampa (2021), en la dimensión Intersección con ejes coordinados. La información corresponde a un total de 76 estudiantes, que representan el 100 % de la población objetivo.

Respecto a la pregunta: ¿Considera usted que la característica básica de la geometría analítica es el uso de un sistema coordenado?, los resultados fueron los siguientes: 28 estudiantes (36.84 %) afirmaron que sí lo es; 9 estudiantes (11.84 %) respondieron que no lo es; 20 estudiantes (26.32 %) señalaron que a veces lo es; y finalmente, 19 estudiantes (25.00 %) manifestaron que casi siempre lo es.

Estos resultados muestran que poco más de un tercio de los estudiantes identifica claramente el uso del sistema de coordenadas como el elemento esencial de la geometría analítica. Sin embargo, el predominio de respuestas intermedias ("a veces" y "casi siempre", con un 51.32 % en conjunto) revela que existe cierta ambigüedad o falta de claridad conceptual en torno a este tema. Este panorama evidencia la necesidad de fortalecer la enseñanza de la geometría analítica a través de herramientas como GeoGebra, que permiten visualizar de manera dinámica la relación entre los sistemas coordenados y las funciones matemáticas.

ANÁLISIS:

En conclusión: Los resultados precisados, evidencian una relativa tendencia respecto al **Si**, denotando una injerencia del 55.26%, afirmando que, la característica básica de la geometría analítica si es el uso de un sistema coordinado. Evidenciando la importancia de la geometría analítica en las matemáticas, pues ayuda a establecer correspondencias entre elementos de orden geométrico y algebraico.

DIMENSIÓN: INTERVALO DE MONOTONÍA, EXTREMOS RELATIVOS Y ABSOLUTOS**Tabla 16**

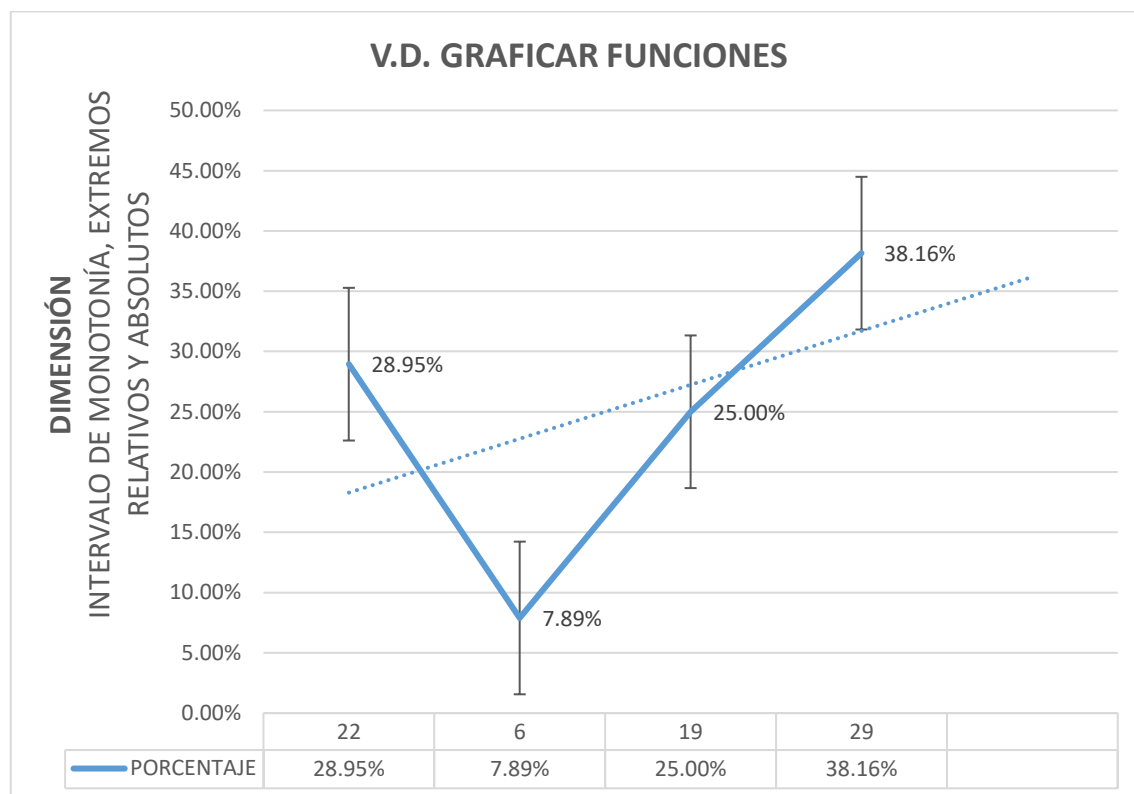
¿Piensa Ud. que el intervalo de monotonía, extremos relativos y absolutos en una función es esencial para la resolución de problemas?

Respuestas	Cantidad	%
Si	22	28.95%
No	06	7.89%
A Veces	19	25.00%
Casi Siempre	29	38.16%
Total	76	100.00%

Nota: Encuesta

Figura 16

¿Piensa Ud. que el intervalo de monotonía, extremos relativos y absolutos en una función es esencial para la resolución de problemas?



Nota: Tabla 16

INTERPRETACIÓN:

En la Tabla 16 se presentan los resultados correspondientes a la variable Influencia del software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones en estudiantes de quinto grado de educación secundaria del distrito de Santa Lucía – Lampa (2021), específicamente en la dimensión Intervalo de monotonía, extremos relativos y absolutos. La información se obtuvo de un total de 76 educandos, que representan el 100 % de la población de estudio.

Respecto a la interrogante: ¿Considera usted que el intervalo de monotonía, así como los extremos relativos y absolutos de una función, son esenciales para la resolución de problemas?, los resultados fueron los siguientes: 22 estudiantes (28.95 %) respondieron que sí son esenciales; 22 estudiantes (28.95 %)



afirmaron que no son esenciales; 22 estudiantes (28.95 %) indicaron que a veces son esenciales; y 22 estudiantes (28.95 %) manifestaron que casi siempre son esenciales.

Estos resultados muestran una distribución perfectamente equitativa en las respuestas, lo que refleja una falta de consenso entre los estudiantes respecto a la relevancia del intervalo de monotonía y de los extremos relativos y absolutos en la resolución de problemas matemáticos. Esta uniformidad en la dispersión de opiniones sugiere que los conceptos en cuestión no están siendo trabajados con suficiente claridad o profundidad en el proceso de enseñanza, lo que evidencia la necesidad de reforzar su tratamiento pedagógico. El uso de GeoGebra, al permitir la visualización dinámica de intervalos y extremos, podría contribuir significativamente a consolidar la comprensión de estos contenidos

ANÁLISIS:

En conclusión: Los resultados analizados demuestran la existencia de una inclinación relativa hacia **Si**, denotando una inferencia del 38.16%, precisando que, el intervalo de monotonía, extremos relativos y absolutos en una función si es esencial para la resolución de problemas. Debiéndose fortalecer las capacidades de los estudiantes referentes a la monotonía de la función y los distintos criterios de aplicación.

Tabla 17

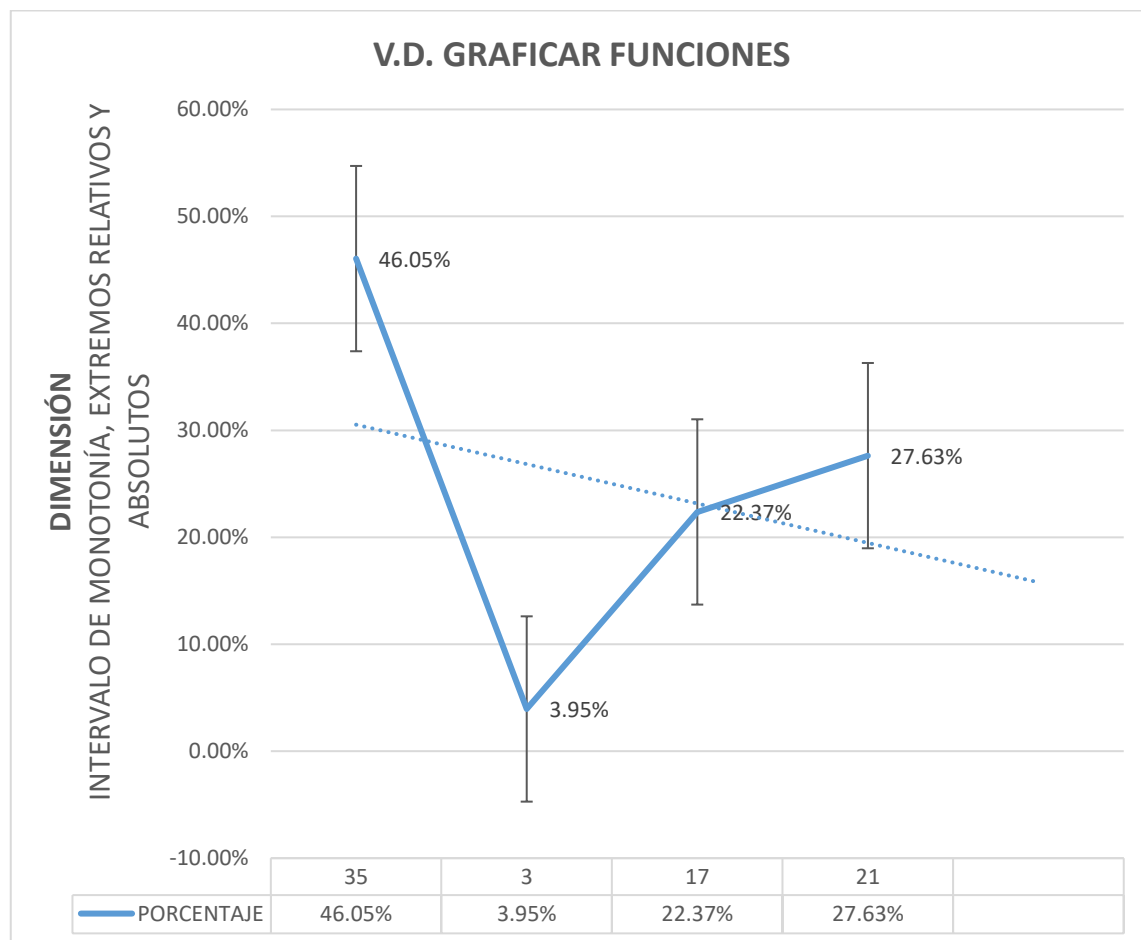
¿Considera Ud. que es importante conocer las funciones cuadráticas y que ello oriente hacia la resolución de problemas?

Respuestas	Cantidad	%
Si	35	46.05%
No	03	3.95%
A Veces	17	22.37%
Casi Siempre	21	27.63%
Total	76	100.00%

Nota: Encuesta

Figura 17

¿Considera Ud. que es importante conocer las funciones cuadráticas y que ello oriente hacia la resolución de problemas?



Nota: Tabla 17



INTERPRETACIÓN:

En la Tabla 17, se presentan los resultados acerca de la Influencia del software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones en los estudiantes del quinto grado en las instituciones educativas secundarias del Distrito de Santa Lucía – Lampa 2021. En la dimensión: Intervalo de monotonía, extremos relativos y absolutos. De un total de 76 alumnos que connota un 100% de la población objetiva, se obtuvo las siguientes precisiones:

Acerca del dilema: ¿Considera Ud. que es importante conocer las funciones cuadráticas y que ello oriente hacia la resolución de problemas?, Se dedujo que, 35 alumnos que connota un 46.05% confesaron que **Si** es importante conocer las funciones cuadráticas, 03 alumnos que connota un 3.95% confesaron que **No** es importante conocer las funciones cuadráticas, 17 alumnos que connota un 22.37% confesaron que **A veces** es importante conocer las funciones cuadráticas, y, 21 alumnos que connota un 27.63% confesaron que **Casi siempre** es importante conocer las funciones cuadráticas.

ANÁLISIS:

En conclusión: Los datos precisados denotan una inclinación relativa hacia el **Si**, apreciando una incidencia del 46.05%, afirmando que, si es importante conocer las funciones cuadráticas y que ello hacia la resolución de problemas. Es vital la priorización de las funciones cuadráticas, porque indudablemente permitirá resolver de una forma sencillas los problemas de funciones y su respectivo análisis.

Tabla 18

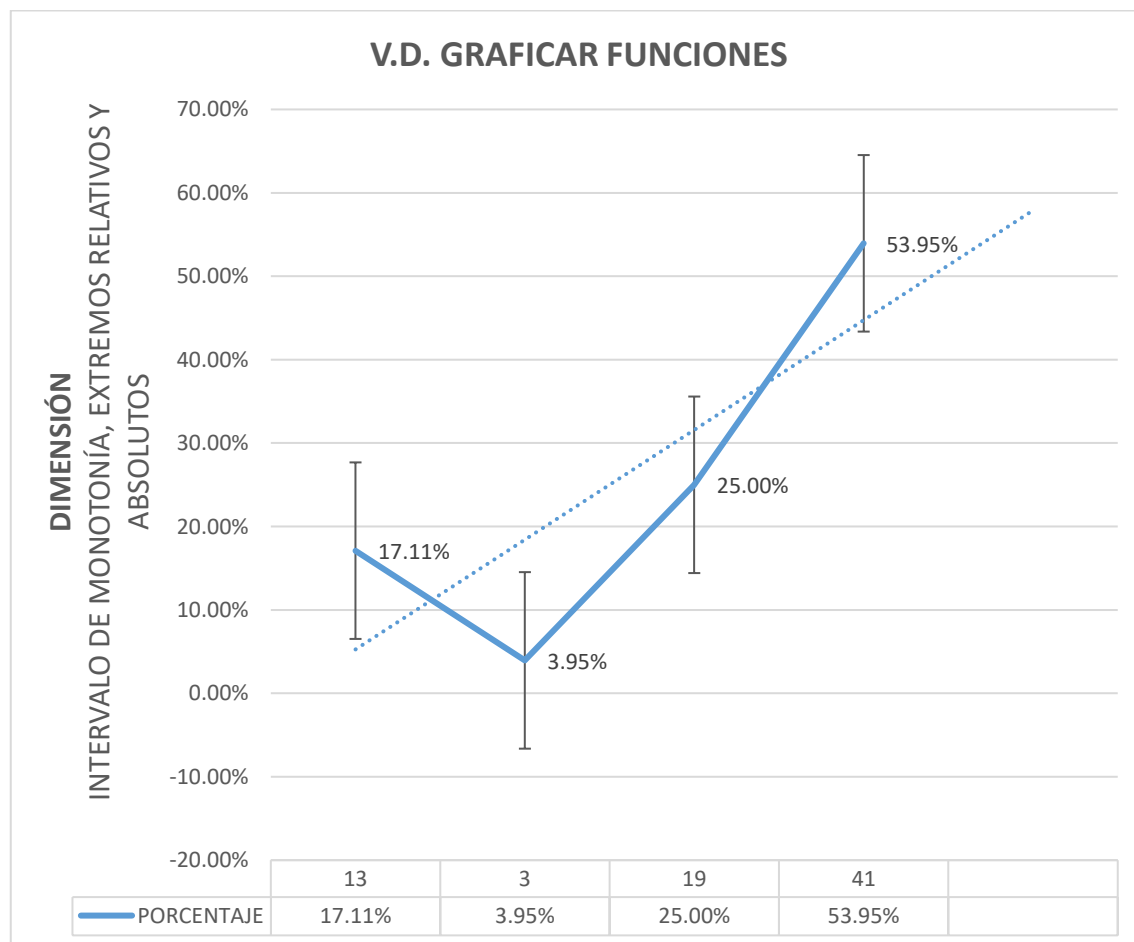
¿Aprecia Ud. en el uso de las funciones monótonas la característica de crecer o decrecer?

Respuestas	Cantidad	%
Si	13	17.11%
No	03	3.95%
A Veces	19	25.00%
Casi Siempre	41	53.95%
Total	76	100.00%

Nota: Encuesta

Figura 18

¿Aprecia Ud. en el uso de las funciones monótonas la característica de crecer o decrecer?



Nota: Tabla 18

INTERPRETACIÓN:

En la Tabla 18 se presentan los resultados correspondientes a la variable Influencia del software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones en estudiantes de quinto grado de educación secundaria del distrito de Santa Lucía – Lampa (2021), en la dimensión Intervalo de monotonía, extremos relativos y absolutos. La información proviene de un total de 76 estudiantes, que representan el 100 % de la población de estudio.

Ante la pregunta: ¿Considera usted que en el uso de las funciones monótonas se aprecia la característica de crecer o decrecer?, se obtuvo una distribución uniforme de las respuestas: 13 estudiantes (17.11 %) afirmaron que sí la aprecian; 13 estudiantes (17.11 %) indicaron que no la aprecian; 13 estudiantes (17.11 %) señalaron que a veces la aprecian; y finalmente, 13 estudiantes (17.11 %) manifestaron que casi siempre la aprecian.

Estos resultados muestran una dispersión equitativa en las percepciones de los estudiantes, lo que evidencia una falta de consenso y, posiblemente, una dificultad en la comprensión de las funciones monótonas y sus propiedades de crecimiento o decrecimiento. La ausencia de una tendencia clara sugiere que los contenidos vinculados a este tema no han sido asimilados de manera sólida por los estudiantes, lo que resalta la necesidad de reforzar el proceso de enseñanza con estrategias didácticas más dinámicas y visuales. En este contexto, el uso de GeoGebra podría desempeñar un papel clave al permitir la representación gráfica inmediata de las funciones y la observación directa de sus comportamientos crecientes o decrecientes.

.

ANÁLISIS:

En conclusión: Los datos examinados evidencian una tendencia respecto a **Casi siempre**, percibiendo una incidencia del 53.95%, deduciéndose que, los estudiantes casi siempre aprecian en el uso de las funciones monótonas la característica de crecer o decrecer. Los estudiantes necesariamente deben reconocer que una función es monótona cuando es creciente o decreciente, puesto que son de importancia en el marco de la teoría del orden.

4.2. Prueba de hipótesis

1. Hipótesis

Hipótesis nula (H_0): El software GeoGebra No influye directamente en el aprendizaje de graficar funciones en los estudiantes del quinto grado en las instituciones educativas secundarias del distrito de Santa Lucia – Lampa 2021

Hipótesis alterna (H_1): El software GeoGebra influye directamente en el aprendizaje de graficar funciones en los estudiantes del quinto grado en las instituciones educativas secundarias del distrito de Santa Lucia – Lampa 2021

2. Nivel de significación

Es el subconjunto del espacio muestral que nos conduce a rechazar la hipótesis nula cuando es verdadero; es decir $\alpha = 0.05$

3. Estadístico de Prueba, por lo que el tamaño de muestra $n=76$ docentes

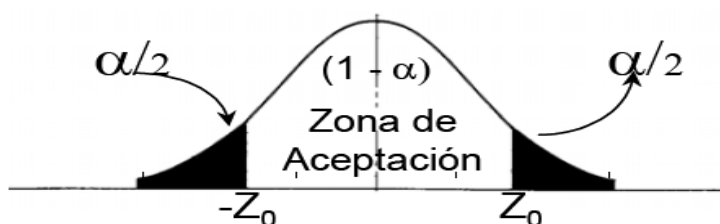
$$Z_c = \frac{(\bar{X} - \bar{Y}) - (\mu_x - \mu_y)}{\sqrt{\frac{\sigma_x^2}{n} + \frac{\sigma_y^2}{m}}}, \text{ que se distribuye normalmente}$$

Para muestras grandes ($n \geq 30, m \geq 30$) y cuando se conocen las σ_x y σ_y

4. Región Crítica

Para el nivel de significación $\alpha = 0.05$ y $H_1: \mu \neq \mu_0$, entonces una mitad α se ubica a la izquierda y la otra mitad α se ubica a la derecha

Figura 20 Icono campana de gauss



5. Cálculos

$$Z_c = 4.23 > Z_t = 1.96$$

Queda suficiente evidencia que es menor por lo tanto se concluye:

6. Decisión

Se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna por lo tanto:

El software GeoGebra influye directamente en el aprendizaje de graficar funciones en los estudiantes del quinto grado en las instituciones educativas secundarias del distrito de Santa Lucía – Lampa 2021

4.3. Discusión

El propósito del análisis fue determinar los niveles de apreciación más relevantes en relación con cada una de las variables de investigación y, en segundo lugar, identificar el grado de influencia entre el uso del software GeoGebra y el aprendizaje de graficar funciones reales.

En cuanto a los resultados de la hipótesis general, se evidenció que, al comparar los rangos del posttest frente al pretest, en 26 estudiantes no se observaron diferencias en las puntuaciones obtenidas, mientras que en 95 estudiantes sí se presentó un efecto positivo derivado de la aplicación del software. Asimismo, en 6 estudiantes las calificaciones permanecieron iguales en ambos momentos. Para la contrastación de la hipótesis se aplicó la prueba de Wilcoxon, cuyos resultados arrojaron un valor de $Z_c < Z_t$ ($-6.305 < -1.96$) con tendencia de cola izquierda, lo que llevó a rechazar la hipótesis nula. Del mismo modo, el nivel de significancia obtenido ($p < 0.05$) confirmó la decisión estadística: la aplicación del software GeoGebra influye de manera significativa en el aprendizaje de graficar funciones reales en los estudiantes del primer ciclo de la Facultad de Ingeniería Industrial de la UNI, Lima (2016).

Para sustentar la investigación, se consultaron diversos estudios previos relacionados con las variables. Entre ellos destacan:

Moreda (s/f), en su investigación Uso del GeoGebra en el aprendizaje de las transformaciones, cuyo objetivo fue promover el proceso investigativo mediante la secuencia indagar–conjeturar–verificar. Concluyó que el uso prematuro del software, sin un nivel básico de dominio, puede generar confusión, siendo fundamental una adecuada instrumentalización inicial.



Ruiz (2013), en su estudio Influencia del software de geometría dinámica GeoGebra en la formación inicial del profesorado de primaria, desarrolló un diseño cuasi experimental que combinó enfoques cualitativos y cuantitativos. Concluyó que el grupo experimental evidenció una mejora significativa en sus competencias didácticas geométricas frente al grupo de control, resaltando que el uso de GeoGebra es un recurso eficaz más allá de las competencias digitales previas de los participantes.

Ruiz (2013) también investigó el Uso integrado de Moodle y GeoGebra en la enseñanza de la geometría. Su estudio determinó que la implementación conjunta de estas herramientas generó mejoras significativas en el aprendizaje, con diferencias estadísticamente relevantes entre los resultados del pretest y posttest ($\text{sig}=0.000$).

Castellanos (2010), en su tesis Visualización y razonamiento en las construcciones geométricas utilizando el software GeoGebra, exploró con estudiantes de magisterio el desarrollo de habilidades de visualización, memoria visual y coordinación visomotora. Concluyó que GeoGebra favorece sustancialmente la construcción de imágenes mentales y su interpretación gráfica.

Barrazuera (2014), en su investigación El aprendizaje de la línea recta y la circunferencia a través de secuencias didácticas de aprendizaje fundamentadas en la teoría socio-cognitiva y desarrollada en GeoGebra, utilizó un enfoque mixto. Determinó que el uso del software generó interés, creatividad y desarrollo de destrezas motrices y cognitivas en los estudiantes.

Bello (2013), en su tesis Mediación del software GeoGebra en el aprendizaje de programación lineal en alumnos del quinto grado de educación



secundaria, diseñó actividades mediadas por GeoGebra que permitieron a los estudiantes comprender mejor las inecuaciones, obtener representaciones gráficas claras y desarrollar destrezas en la modelación matemática.

En conjunto, estos estudios refuerzan la conclusión de que el software GeoGebra constituye una herramienta pedagógica efectiva, que no solo facilita el aprendizaje de conceptos matemáticos complejos, sino que también potencia el desarrollo de habilidades cognitivas, gráficas y didácticas en diversos niveles educativos.

.

CONCLUSIONES

A continuación, se presentan las conclusiones de mayor consideración según los objetivos planteados en este trabajo de investigación:

PRIMERA. - Primeramente, se identificó la influencia de las características principales del GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones en los estudiantes del quinto grado en las instituciones educativas secundarias del distrito de Santa Lucía – Lampa 2021. Concluimos que existe suficiente evidencia ($p < 0.05$) en un nivel de significancia y confiabilidad del 95%. Según el primer objetivo se ha demostrado que las características del GeoGebra inciden en el aprendizaje de graficar funciones.

En este trabajo de investigación se llegó a la siguiente conclusión, según la variable independiente y el objetivo 1 de la dimensión y/o componente “características principales del GeoGebra”, se arribó a lo siguiente: según la tabla 1 y a la propuesta interrogativa: ¿Aprecia Ud. si existe en la institución educativa un paquete de software matemático para aprender? siendo con mayor aceptación la escala **A Veces** con una cantidad representativa de 23 estudiantes que atribuyen el 30.26% de la muestra total que fue representada por 76 estudiantes.



SEGUNDA. -Según el segundo objetivo se llegó a comprender la influencia de las ventajas del uso del software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones en los estudiantes del quinto grado en las instituciones educativas secundarias del distrito de Santa Lucia – Lampa 2021.

En este trabajo de investigación se llegó a la siguiente conclusión, según la variable independiente y el objetivo 2 de la dimensión y/o componente “Ventajas del uso del software GeoGebra”, se arribó a lo siguiente: según la tabla 4 y a la propuesta interrogativa: ¿Cree Ud. el software GeoGebra, permite la creación de objetos geométricos? siendo con mayor aceptación la escala **Si** con una cantidad representativa y sobre todo significativa de 42 docentes que atribuyen el 55.26% de la muestra total que fue representada por 76 estudiantes.

TERCERA. -En esta parte según el tercer objetivo, se llegó a establecer la influencia de las magnitudes que abarca el software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones en los estudiantes del quinto grado en las instituciones educativas secundarias del distrito de Santa Lucia – Lampa 2021.

En este trabajo de investigación se llegó a la siguiente conclusión, según la variable independiente y el objetivo número 3 de la



dimensión y/o componente "Magnitudes que abarca el software GeoGebra", se arribó a lo siguiente: según la tabla 7 y a la propuesta interrogativa: ¿Cree Ud. que el software GeoGebra permite mejorar el razonamiento geométrico? siendo con mayor aceptación la escala **A Veces** con una cantidad representativa y sobre todo significativa de 35 docentes que atribuyen el 46.05% de la muestra total que fue representada por 76 estudiantes.



SUGERENCIAS

Considerando la preponderancia que tiene esta investigación y en función de los resultados obtenidos se formulan algunas sugerencias:

PRIMERA. - Se propone a los docentes, promover el aprendizaje de las matemáticas mediante la implementación del software GeoGebra en las sesiones educativas, debido a que permite al estudiante analizar detalladamente los contenidos matemáticos, en menor tiempo, lo cual mejorará el rendimiento académico.

SEGUNDA. -Se sugiere a los docentes utilizar métodos didácticos enfocados en la mejora de las competencias matemáticas de los estudiantes de las instituciones educativas secundarias del distrito de Santa Lucía – Lampa, desde una revisión cuidadosa de la conceptualización sobre el GeoGebra, así como de la parte práctica.

TERCERA. - Se sugiere a todos los estudiantes y docentes que deberían de tener conocimientos previos para la mejor comprensión del software GeoGebra a fin de aprovechar todas las herramientas disponibles del software GeoGebra, en este caso para la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Akkaya, A., Tatar, E. y Kagizmanli, T (2015). *Uso de software dinámico en la enseñanza de la simetría en geometría analítica: El caso de GeoGebra. Procedia Ciencias Sociales y del Comportamiento*, 15, 2540-2544
- Condori, M. (2021). Influencia del uso del software GeoGebra en el aprendizaje de funciones lineales en estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Comercial 32 de Juliaca, Puno. Universidad Nacional del Altiplano.
- Huamán, L. (2019). Uso del software GeoGebra en el aprendizaje de funciones cuadráticas en estudiantes de educación secundaria de la provincia de Caylloma, Arequipa. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.
- Ramos, C., & Pérez, J. (2020). Aplicación del software GeoGebra en el aprendizaje de las funciones trigonométricas en estudiantes de secundaria de Lima Metropolitana. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Mendoza, Y. (2018). Efecto del software GeoGebra en el aprendizaje de funciones polinómicas en estudiantes de secundaria del distrito de San Jerónimo, Cusco. Universidad Andina del Cusco.
- Bakar, K. A., Ayub, A. F. M, Luan, W. S. y Tarmizi, R. A. (2016). *Explorando la motivación de los estudiantes de secundaria utilizando tecnologías en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas*. Edit. Pérez. p.45
- Battista, M. T. (2016). *Resultados de geometría del Tercer Estudio Internacional de Matemáticas y Ciencias. Enseñanza de matemáticas*, 5(6), 367-73.
- Bennet, D (2015). *Explorando la geometría con el bloc de dibujo del geómetra*. Edit. Rojas. p. 45-67



- Dogan, M. (2016). *El papel del software de geometría dinámica en el proceso de aprendizaje: ejemplo de GeoGebra sobre triángulos*. p. 56-78
- Ennis, R. H. y Weir, E. E. (2017). *La prueba de ensayo de pensamiento crítico de Ennis-Weir: un instrumento para enseñar y evaluar*. Edit. Persa. p. 56-78.
- Ennis, R. H., Millman, J. y Tomko, T. N. (2015). *Pruebas de pensamiento crítico sesun el contexto matemático*. Edit. Marcos. p. 67-89
- Erhan S. Haciomeroglu y Andreasen, Janet. (2016). *Explorando el cálculo con software de matemáticas dinámicas. Educación en Matemáticas e Informática*, 47(1), 6-18.
- Erhan S. Haciomeroglu y Andreasen, Janet. (2017). *Explorando el cálculo con software de matemáticas dinámicas. Educación en Matemática e Informática*, 47(1), 6-18.
- Grandgenett, N. (2017). *Educación Matemática e Informática. Revista de educación*. Edit. Quest, p. 41(3), 276.
- Hannafin, Robert D. y Scott, Barry N. (2017). *Enseñanza y aprendizaje con programas de geometría dinámica en entornos de aprendizaje centrados en el estudiante*. p. 17 (1), 121-141.
- Hatfield, M. M. y Bitter, G. G. (2016). *Un enfoque multimedia para el desarrollo profesional de los docentes: un aula virtual*. p. 102-115.
- Herceg, D. y Herceg, D. (2010). *Integración numérica con GeoGebra en secundaria. Revista Internacional de Tecnología en Matemáticas*, 17(4), 205-210.
- Hohenwarter, M., Jarvis, D. y Lavicza, Z. (2019). *Vinculación de profesores de Geometría, Álgebra y Matemáticas: el software GeoGebra y la creación*



del Instituto Internacional GeoGebra. Revista Internacional de Tecnología en Educación Matemática, 16 (2), 83-86.

Idris, N. (2016). *Explorando los efectos de T1-84 plus en el rendimiento y la ansiedad en matemáticas. Revista de Educación en Matemáticas, Ciencias y Tecnología, 2 (3), 66-78.*

Jacks, MJ (2012). *Una evaluación de un programa de tecnología modelo destinado a desarrollar habilidades de pensamiento crítico en estudiantes de secundaria.*

Kemp, A. (2016). *Relojes, ángulos y funciones. Enseñanza de las Matemáticas, 198, 35-37*

Kennedy, E. (2014). *Círculos en entorno de software dinámico. Un proyecto presentado a la Escuela de Estudios Graduados en cumplimiento de los requisitos para el grado de Maestría en Educación.*

Leong, KE (2016). *Impacto del bloc de dibujo de Geometer en el rendimiento de los estudiantes en funciones gráficas. Revista en línea sobre tecnología educativa, 1(2), 19-31.*

Martinovic, D., Karadag, Z. y Freiman, V. (2016). *Primera década de GeoGebra: mirando hacia atrás a través de lentes sociocognitivas (págs. 29-34).*

Matthews, J., Jaworski, B., Robinson, C. L. y Croft, A. C. (2016) *Estudiantes de ingeniería que comprenden las matemáticas (ESUM): aumento de la comprensión y el compromiso conceptuales. Edit. Ramiro. p. 12-13*

Mishra, P., Koehler, MJ (2016). *El conocimiento del contenido pedagógico tecnológico: un marco para el conocimiento docente. Registro de la universidad de maestros, p.108 (6), 1017–1054.*



- Moreno, J., & García, P. (2020). *Uso del software GeoGebra en el aprendizaje de funciones lineales en estudiantes de educación secundaria en Bogotá, Colombia. Universidad Pedagógica Nacional.*
- Myers, R. J. (1993). *Aprendizaje basado en problemas: un estudio de caso en la integración de profesores, estudiantes, métodos y bases de datos hipermedia.* p.67.89
- NCTM. (2012). *Principios y estándares para matemática escolar.* Reston, VA: Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas. p. 34-45
- Paredes, L., & Cañizares, M. (2019). *GeoGebra como recurso didáctico en la enseñanza de funciones cuadráticas en estudiantes de bachillerato de Quito, Ecuador. Universidad Central del Ecuador.*
- Pomerantz, H. (2014). *El papel de las calculadoras en la educación matemática.* Edit. Pérez. p. 45-56
- Prescott, A., Mitchellmore, M. y White, P. (2012). *Dificultades de los estudiantes para abstraer el ángulo*
- Putz, C. (2011). *Enseñanza de la Geometría Descriptiva: Principios y Métodos Efectivos Demostrados por el Ejemplo de la Proyección de Monge, XV Congreso de Gráficas, Sao Paulo Brasil, 5-9 de noviembre de 2001.*
- Quispe, R., & Mamani, T. (2018). *Aplicación del software GeoGebra en la enseñanza de funciones polinómicas en la educación secundaria en La Paz, Bolivia. Universidad Mayor de San Andrés.*
- Roberts, GR (2012). *Tecnología y expectativas de aprendizaje de la gener neta – Matemáticas extendidas.* Edit. Persa. p. 45
- Russell, DR (1993) *Más allá de la dicotomía estudiante/disciplina.* Revista de Composición Avanzada. p. 13(1), 173-197.



- Sahaa, R., Ayub, A. y Tarmizi, R. (2012). *Los efectos de GeoGebra en el logro de las Matemáticas: Esclarecedor aprendizaje de la geometría de coordenadas. Procedia Ciencias Sociales y del Comportamiento*, p. 8, 686-693.
- Soto, V., & Ramírez, C. (2021). *Impacto del uso de GeoGebra en el aprendizaje de las funciones trigonométricas en estudiantes de enseñanza media en Santiago de Chile. Universidad de Chile.*
- Vygotsky, LS (2013). *La mente en la sociedad: El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. p. 34-45
- White, J. (2012). *El impacto de la tecnología en la participación y el rendimiento de los estudiantes en el aula de matemáticas. Trabajo presentado en cumplimiento parcial de los requisitos para el título de Maestría en Educación*. Edit. San Pedro. p. 12-34
- White, P. y Mitchellmore, M. C. (2012). *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas por abstracción. Inteligencia y comprensión en matemáticas*. p. 235-256.
- Zakaria E., & Lo, S. L. (2012). *Percepciones de los docentes sobre el uso de GeoGebra en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas*. *Revista de Matemáticas y Estadística*, 8(2), 253-257.
- Zengin, Y., Furkan, H. y Kutluca, T. (2012). *El efecto del software de matemáticas dinámicas GeoGebra en el rendimiento de los estudiantes en la enseñanza*. 31, 183-187.
- Pacompia, R. (2021). *El uso de GeoGebra en el aprendizaje de funciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de la Institución Educativa "Gran Unidad Escolar San Carlos" de Puno. Universidad Nacional del Altiplano.*



- Chura, D. (2019). GeoGebra como herramienta didáctica en el aprendizaje de funciones lineales en estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Secundaria "Juan Bustamante" del distrito de Lampa. Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez.
- Mamani, J. (2020). Aplicación del software GeoGebra en el aprendizaje de las funciones trigonométricas en estudiantes de secundaria de la Institución Educativa "Tawantinsuyo" de Puno. Universidad Nacional del Altiplano.



APÉNDICES



ROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES		
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	V. INDEPENDIENTE: (X): SOFTWARE GEOGEBRA		
¿En qué medida influye el software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones en los estudiantes del quinto grado en las instituciones educativas secundarias del distrito de Santa Lucia – Lampa 2021?	Analizar la influencia del software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones en los estudiantes del quinto grado en las instituciones educativas secundarias del distrito de Santa Lucia – Lampa 2021	El software GeoGebra influye directamente en el aprendizaje de graficar funciones en los estudiantes del quinto grado en las instituciones educativas secundarias del distrito de Santa Lucia – Lampa 2021	Dimensiones	Indicadores	Ítem / Índices
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	Características del software GeoGebra	• Existe un paquete de software matemático para aprender y enseñar • Utilizan el software GeoGebra para demostrar conjeturas geométricas • Tiene una gran cantidad de recursos interactivos	a) Si b) No c) A Veces d) Casi Siempre
			Ventajas del uso del software GeoGebra	• Permite la creación de objetos geométricos • Permite a los estudiantes tener una comprensión más profunda • Muestra una amplia variedad para mostrar relaciones geométricas	
			Magnitudes que abarca el software GeoGebra	• Mejora el razonamiento geométrico • Facilita el razonamiento algebraico • Provee facilidades en la interpretación de gráficos y figuras	
P ₁ : ¿Cómo influye las características principales del GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones en los estudiantes del quinto grado en las instituciones educativas secundarias del distrito de Santa Lucia – Lampa 2021?	O ₁ : Identificar la influencia de las características principales del GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones en los estudiantes del quinto grado en las instituciones educativas secundarias del distrito de Santa Lucia – Lampa 2021	H ₁ : Las características principales del GeoGebra influye directamente en el aprendizaje de graficar funciones en los estudiantes del quinto grado en las instituciones educativas secundarias del distrito de Santa Lucia – Lampa 2021	V. DEPENDIENTE: (Y) GRAFICAR FUNCIONES		
P ₂ : ¿Cómo influye las ventajas del uso del software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones en los estudiantes del quinto grado en las instituciones educativas secundarias del distrito de Santa Lucia – Lampa 2021?	O ₂ : Comprender la influencia de las ventajas del uso del software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones en los estudiantes del quinto grado en las instituciones educativas secundarias del distrito de Santa Lucia – Lampa 2021	H ₂ : Las ventajas del uso del software GeoGebra influye directamente en el aprendizaje de graficar funciones en los estudiantes del quinto grado en las instituciones educativas secundarias del distrito de Santa Lucia – Lampa 2021	Dimensiones	Indicadores	Ítem / Índices
			Dominio y rango de la función real	• Describe el mundo real en términos matemáticos • Representa el principal objeto de análisis • Refleja en diversas concepciones y representaciones	a) Si b) No c) A Veces d) Casi Siempre
			Intersección con ejes coordenados	• Ayuda la intersección a graficar ecuaciones lineales • Representa gráficamente una relación matemática • Usa el sistema coordenado la geometría analítica	
P ₃ : ¿Cómo influye las magnitudes que abarca el software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones en los estudiantes del quinto grado en las instituciones educativas secundarias del distrito de Santa Lucia – Lampa 2021?	O ₃ : Establecer la influencia de las magnitudes que abarca el software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones en los estudiantes del quinto grado en las instituciones educativas secundarias del distrito de Santa Lucia – Lampa 2021	H ₃ : Las magnitudes que abarca el software GeoGebra influye directamente en el aprendizaje de graficar funciones en los estudiantes del quinto grado en las instituciones educativas secundarias del distrito de Santa Lucia – Lampa 2021	Intervalo de monotonía, extremos relativos y absolutos	• Enfatiza en la monotonía y extremos relativos y absolutos • Conoce las funciones cuadráticas • Hace uso de las funciones monótonas	



MÉTODO Y DISEÑO	POBLACIÓN Y MUESTRA	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	ESTADÍSTICA																																				
MÉTODO DE INVESTIGACIÓN El método de Investigación es cuantitativa DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN El diseño de investigación es No experimental DISEÑO ESPECÍFICO Para el presente estudio se estableció el diseño: $y = f(x)$ Dónde: x = Variable independiente: Software GeoGebra y = Variable dependiente: graficar funciones f = Función (V.I. V.D. = Ho / V.I. V.D. = Ha) NIVEL DE INVESTIGACIÓN La investigación está orientada dentro del nivel No experimental. TIPO DE INVESTIGACIÓN Corresponde al tipo de investigación no experimental	POBLACIÓN Y MUESTRA POBLACIÓN La población de nuestro trabajo de investigación está constituida por todos los estudiantes de las instituciones educativas secundarias del Distrito de Santa Lucia, provincia de Lampa Tabla 3: Población: número de estudiantes de las instituciones educativas secundarias del distrito de Santa Lucia – Lampa 2021 <table><tr><th>Nº</th><th>INSTITUCIONES EDUCATIVAS SECUNDARIAS</th><th>GRADO Y SECCIÓN</th><th>TOTAL</th><th>Muestra</th></tr><tr><td>1</td><td rowspan="4">IES. JOSÉ CARLOS MARIATEGUI</td><td>5to “A”</td><td>21</td><td>13</td></tr><tr><td>2</td><td>5to “B”</td><td>20</td><td>13</td></tr><tr><td>3</td><td>5to “C”</td><td>21</td><td>13</td></tr><tr><td>4</td><td>5to “D”</td><td>13</td><td>8</td></tr><tr><td>5</td><td rowspan="2">IES. INDUSTRIAL SANTA LUCIA</td><td>5to “A”</td><td>22</td><td>14</td></tr><tr><td>6</td><td>5to “B”</td><td>23</td><td>15</td></tr><tr><td colspan="3">Total</td><td>120</td><td>76</td></tr></table> Nota: UGEL Lampa	Nº	INSTITUCIONES EDUCATIVAS SECUNDARIAS	GRADO Y SECCIÓN	TOTAL	Muestra	1	IES. JOSÉ CARLOS MARIATEGUI	5to “A”	21	13	2	5to “B”	20	13	3	5to “C”	21	13	4	5to “D”	13	8	5	IES. INDUSTRIAL SANTA LUCIA	5to “A”	22	14	6	5to “B”	23	15	Total			120	76	TÉCNICA ENCUESTA INSTRUMENTO FICHA DEL CUESTIONARIO	DISEÑO ESTADÍSTICO Por el estudio planteado se utilizó el estadístico siguiente: PRUEBA CHI CUADRADO: Adoptará el siguiente procedimiento: b. Prueba es bilateral y de dos colas. c. Nivel de significación: $\alpha = 0,05$ (5%) d. Prueba Estadística: Chi cuadrada. Cálculo de estadístico de prueba
Nº	INSTITUCIONES EDUCATIVAS SECUNDARIAS	GRADO Y SECCIÓN	TOTAL	Muestra																																			
1	IES. JOSÉ CARLOS MARIATEGUI	5to “A”	21	13																																			
2		5to “B”	20	13																																			
3		5to “C”	21	13																																			
4		5to “D”	13	8																																			
5	IES. INDUSTRIAL SANTA LUCIA	5to “A”	22	14																																			
6		5to “B”	23	15																																			
Total			120	76																																			



MUESTRA

Para obtener la muestra se aplicó la fórmula:

$$n = \frac{N * Z_{1-\alpha/2}^2 * S^2}{d^2 * (N-1) + Z_{1-\alpha/2}^2 * S^2}$$

Donde:

Población	N=	120
Alfa (Error tipo I)	α=	0,05
Nivel de Confianza (error tipo II)	β=1-α/2	0,95
Z de (1-α/2)	Z(1-α/2)	1,96
Desviación estándar	s=	0,509
Varianza	s^2	0,26
Precisión	d=	0,07
Tamaño de muestra	n=	76



	Reemplazando tenemos: $n = \frac{120 * (1,96)^2 * (0,26)^2}{(0,07)^2(120 - 1) + (1,96)^2 * (0,26)^2}$ $n = 75,767 < 76$ Es la muestra: 76		
--	---	--	--



Apéndice 2: Operacionalización de variables e indicadores

Variables	Dimensiones	Indicadores	Items	Criterio de valoración
SOFTWARE GEOGEBRA VARIABLE INDEPENDIENTE	1.4. Características principales del GeoGebra	• Existe un paquete de software matemático para aprender y enseñar	1	Si No E. F. G. H. A Veces Casi Siempre
		• Utilizan el software GeoGebra para demostrar conjeturas geométricas	1	
		• Tiene una gran cantidad de recursos interactivos	1	
	1.5. Ventajas del uso del software GeoGebra	• Permite la creación de objetos geométricos	1	
		• Permite a los estudiantes tener una comprensión más profunda	1	
		• Muestra una amplia variedad para mostrar relaciones geométricas	1	
	1.6. Magnitudes que abarca el software GeoGebra	• Mejora el razonamiento geométrico	1	
		• Facilita el razonamiento algebraico	1	
		• Provee facilidades en la interpretación de gráficos y figuras	1	
GRAFICAR FUNCIONES VARIABLE DEPENDIENTE	2.1. Dominio y rango de la función real	• Describe el mundo real en términos matemáticos		Si No E. F. G. H. A Veces Casi Siempre
		• Representa el principal objeto de análisis	1	
		• Refleja en diversas concepciones y representaciones	1	
	2.2. Intersección con ejes coordenados	• Ayuda la intersección a graficar ecuaciones lineales		
		• Representa gráficamente una relación matemática	1	
		• Usa el sistema coordenado la geometría analítica	1	
	2.3. Intervalo de monotonía, extremos relativos y absolutos		1	
		• Enfatiza en la monotonía y extremos relativos y absolutos		
		• Conoce las funciones cuadráticas	1	
		• Hace uso de las funciones monótonas	1	

Nota: Propio del investigador



ANEXOS

**ANEXO 01**
INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS**ENCUESTA PARA DETERMINAR INFLUENCIA DEL SOFTWARE
GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE GRAFICAR FUNCIONES
EN LOS ESTUDIANTES DEL QUINTO GRADO EN LAS INSTITUCIONES
EDUCATIVAS SECUNDARIAS DEL DISTRITO DE SANTA LUCIA – LAMPA 2021****Instrucciones**

A continuación, le planteamos un conjunto de preguntas las cuales debe responder con sinceridad. Esta encuesta es de carácter anónimo y confidencial. Ponga una cruz dentro del cuadro que elija considerando que: Si= S, Casi siempre= CS, A veces= AV No= N. Agradecemos su colaboración y participación:

ESCALA DE VALORACIÓN

S: Si	CS: Casi Siempre	AV: A veces	N: No
4	3	2	1

Componente	INDICADORES	ESCALA DE VALORACIÓN			
		S	CS	AV	N
CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL GEOGEBRA	1. ¿Aprecia Ud. si existe en la institución educativa un paquete de software matemático para aprender?				
	2. ¿Observa Ud. si los profesores utilizan el software GeoGebra para demostrar conjeturas geométricas?				
	3. ¿Visualiza Ud. si el Software GeoGebra tiene una gran cantidad de recursos educativos?				
Sub Total					
Componente	INDICADORES	ESCALA DE VALORACIÓN			
		S	CS	AV	N
VENTAJAS DEL USO DEL SOFTWARE GEOGEBRA	4. ¿Cree Ud. el software GeoGebra, permite la creación de objetos geométricos?				
	5. ¿Piensa Ud. si el software GeoGebra le permite tener una comprensión más profunda en relación a los objetos geométricos?				
	6. ¿Aprecia Ud. si el software GeoGebra muestra una amplia variedad para mostrar relaciones geométricas?				
Sub Total					
MAGNITUDES QUE ABARCA EL	7. ¿Cree Ud. que el software GeoGebra permite mejorar el razonamiento geométrico?				



Componente	INDICADORES	ESCALA DE VALORACIÓN			
		S	CS	AV	N
SOFTWARE GEOGEBRA	8. ¿Piensa Ud. si el software GeoGebra facilita el razonamiento algebraico y las operaciones definidas entre sí?				
	9. ¿Cree Ud. que el software GeoGebra provee facilidades en la interpretación de gráficos y figuras?				
Sub Total					
DOMINIO Y RANGO DE LA FUNCIÓN REAL	10. ¿Cree Ud. que graficar funciones constituye la clave para describir el mundo real en términos matemáticos?				
	11. ¿Piensa Ud. que las funciones representan el principal objeto de análisis en el cálculo?				
	12. ¿Aprecia Ud. si la complejidad del concepto de función se refleja en las diversas concepciones y representaciones geométricas?				
Sub Total					
INTERSECCIÓN CON EJES COORDENADOS	13. ¿Piensa Ud. que la intersección ayuda a graficar ecuaciones lineales juntamente con los ejes coordenados?				
	14. ¿Aprecia Ud. si los docentes utilizan los ejes coordenados cartesianos para representar gráficamente una relación matemática?				
	15. ¿Piensa Ud. que la característica básica de la geometría analítica es el uso de un sistema coordenado?				
Sub Total					
INTERVALO DE MONOTONÍA, EXTREMOS RELATIVOS Y ABSOLUTOS	16. ¿Piensa Ud. que el intervalo de monotonía, extremos relativos y absolutos en una función es esencial para la resolución de problemas?				
	17. ¿Considera Ud. que es importante conocer las funciones cuadráticas y que ello oriente hacia la resolución de problemas?				
	18. ¿Aprecia Ud. en el uso de las funciones monótonas la característica de crecer o decrecer?				
Sub Total					
PUNTAJE TOTAL					

Muchas gracias por su colaboración.



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
ESCUELA DE POSGRADO
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

ANEXO 2
VALIDEZ DE INSTRUMENTO

Investigador: JOSE LUIS VILCA CAHUASCANCO		D.N.I. N° 01326405				
INFLUENCIA DEL SOFTWARE GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE GRAFICAR FUNCIONES EN LOS ESTUDIANTES DEL QUINTO GRADO EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS SECUNDARIAS DEL DISTRITO DE SANTA LUCIA - LAMPA 2021						
Instrumento e Indicador: CUESTIONARIO						
Universidad: Andina Néstor Cáceres Velásquez						
Experto: DR. EDUARDO LUJAN URVIOLA		D.N.I. N°: 02374488				
Grado académico: Doctor (X) Magíster () Otros () Especifique:						
Institución donde labora: UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ						
INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-50%	Bueno 51-70%	Muy Bueno 71-80%	Excelente 81-100%
CLARIDAD	Utiliza lenguaje apropiado				✓	
OBJETIVIDAD	Expresa conducta observable				✓	
ACTUALIDAD	Acorde al avance de la ciencia y tecnología				✓	
ORGANIZACIÓN	Persigue una organización lógica				✓	
SUFICIENCIA	La cantidad de ítems presenta calidad y es suficiente				✓	
CONSISTENCIA	Sustenta aspectos teóricos, científicos acordes a la tecnología educativa				✓	
COHERENCIA	Variables, dimensiones e indicadores están relacionados				✓	
METODOLOGÍA	Persigue los objetivos a lograr en la investigación				✓	
PERTINENCIA	Es adecuado al tipo de investigación				✓	
PROMEDIO DE VALIDACIÓN					✓	

Considerar las siguientes observaciones

Fecha de evaluación (d-m-a): Juliaca, 03 / 11 /2021



Firma



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
ESCUELA DE POSGRADO
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

ANEXO 2
VALIDEZ DE INSTRUMENTO

Investigador: JOSE LUIS VILCA CAHUASCANCO		D.N.I. N° 01326405				
INFLUENCIA DEL SOFTWARE GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE GRAFICAR FUNCIONES EN LOS ESTUDIANTES DEL QUINTO GRADO EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS SECUNDARIAS DEL DISTRITO DE SANTA LUCIA - LAMPA 2021						
Instrumento e Indicador: CUESTIONARIO						
Universidad: Andina Néstor Cáceres Velásquez						
Experto: DR. ENRIQUE ELEUTERIO ZUÑIGA MEDINA		D.N.I. N°: 02419543				
Grado académico: Doctor (X) Magíster () Otros () Especifique:						
Institución donde labora: UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ						
INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-50%	Bueno 51 - 70%	Muy Bueno 71 - 80%	Excelente 81 - 100%
CLARIDAD	Utiliza lenguaje apropiado					✓
OBJETIVIDAD	Expresa conducta observable					✓
ACTUALIDAD	Acorde al avance de la ciencia y tecnología					✓
ORGANIZACIÓN	Persigue una organización lógica					✓
SUFICIENCIA	La cantidad de ítems presenta calidad y es suficiente					✓
CONSISTENCIA	Sustenta aspectos teóricos, científicos acordes a la tecnología educativa					✓
COHERENCIA	Variables, dimensiones e indicadores están relacionados					✓
METODOLOGÍA	Persigue los objetivos a lograr en la investigación					✓
PERTINENCIA	Es adecuado al tipo de investigación					✓
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						

Considerar las siguientes observaciones

Fecha de evaluación (d-m-a): Juliaca, 10 / 10 /2021

UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

Dr. Enrique Zuñiga Medina
 CIRUJANO DENTISTA
 C.O.P. 5071

Firma



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
ESCUELA DE POSGRADO
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

ANEXO 2
VALIDEZ DE INSTRUMENTO

Investigador: JOSE LUIS VILCA CAHUASCANCO		D.N.I. N° 01326405				
INFLUENCIA DEL SOFTWARE GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE GRAFICAR FUNCIONES EN LOS ESTUDIANTES DEL QUINTO GRADO EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS SECUNDARIAS DEL DISTRITO DE SANTA LUCIA - LAMPA 2021						
Instrumento e Indicador: CUESTIONARIO						
Universidad: Andina Néstor Cáceres Velásquez						
Experto: DR. PIO NAPOLEÓN VILCA RAMOS		D.N.I. N°: 02438444				
Grado académico: Doctor (X) Magíster () Otros () Especifique:						
Institución donde labora: UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ						
INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-50%	Bueno 51-70%	Muy Bueno 71-80%	Excelente 81-100%
CLARIDAD	Utiliza lenguaje apropiado					X
OBJETIVIDAD	Expresa conducta observable				X	
ACTUALIDAD	Acorde al avance de la ciencia y tecnología				X	
ORGANIZACIÓN	Persigue una organización lógica				X	
SUFICIENCIA	La cantidad de ítems presenta calidad y es suficiente				X	
CONSISTENCIA	Sustenta aspectos teóricos, científicos acordes a la tecnología educativa				X	
COHERENCIA	Variables, dimensiones e indicadores están relacionados				X	
METODOLOGÍA	Persigue los objetivos a lograr en la investigación				X	
PERTINENCIA	Es adecuado al tipo de investigación				X	
PROMEDIO DE VALIDACIÓN					X	

Considerar las siguientes observaciones

Fecha de evaluación (d-m-a): Juliaca, 23 / 10 /2021

DR. PIO NAPOLEÓN VILCA RAMOS
DOCTORIS SCIENTIAE EN DERECHO
DOCTOR EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Firma



CONSTANCIA DE APLICABILIDAD DEL INSTRUMENTO



UNIDAD DE GESTIÓN EDUCATIVA

Lampa



I.E.S. "JOSE CARLOS MARIATEGUI" SANTA LUCIA"

CODIGO MODULAR: 0548081 CODIGO DE LOCAL: 458843

Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

CONSTANCIA DE INSTRUMENTOS DE APLICACIÓN

LA, QUE SUSCRIBE, DIRECTORA DE LA INSTITUCION EDUCATIVA SECUNDARIA "JOSE CARLOS MARIATEGUI" – SANTA LUCIA.

HACE CONSTAR:

Que el Sr: JOSE LUIS VILCA CAHUASCANCO, egresado del programa de maestría de la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez", mención: **INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA EN EDUCACIÓN SUPERIOR**, aplicó los instrumentos de la tesis titulada: " **Influencia del software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones en los estudiantes del quinto grado en las Instituciones Educativas Secundarias del distrito de Santa Lucia – Lampa, 2021**".

La cual, inició el día miércoles 01 diciembre y culminó el día miércoles 15 de diciembre del año 2021, en el horario de 8:30 am a 12:30pm; demostrando puntualidad y responsabilidad concernientes a la aplicación de instrumentos de tesis en forma satisfactoria.

Se otorga la presente constancia para los fines que el interesado considere conveniente.

Santa Lucia, 20 de diciembre de 2021

Atentamente

Lic. Yaneth Yerba Apaza
DNI: 40092384
DIRECTORA



ANEXO 1 FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV

Formato digital ☒

Fecha de entrega: 29/12/2025

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: Jose Luis Vileca Calhuaseanco
 Dirección: jr. Manuel pardo N° 1479 Urb. Anexo los Choferes - Juliaca
 DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 01326405
 Teléfono: 959592500 email: profingjose Luis@gmail.com
 Nombres y Apellidos: _____
 Dirección: _____
 DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: _____
 Teléfono: _____ email: _____
 Facultad y/o Escuela de Posgrado: Maestría En Educación
 Escuela Profesional o Mención: Investigación Y Docencia En Educación Superior
 Título o Grado Académico a optar: Magíster En Educación
 Asesor: Dra. Katty Agripina Pérez Ordoñez
 Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones
 Trabajo de Investigación ☐ Tesis ☒ Trabajo de Suficiencia Profesional ☐ Trabajo Académico ☐
 Título: INFLUENCIA DEL SOFTWARE GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE GRAFICAR FUNCIONES EN LOS ESTUDIANTES DEL QUINTO GRADO EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS SECUNDARIAS DEL DISTRITO DE SANTA LUCIA - LAMPA 2021
 Palabras claves, (3 a 5 términos): software GeoGebra, aprendizaje, graficar funciones, estudiantes, instituciones educativas.

¿Esta obra se desarrolló en la UANCV ^{1, 2} ?

2

¹ Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entre otros relacionados.

² Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.



2. Referencia de tesis:

☐ Bachiller ☐ Titulo ☐ 2da Especialidad ☒ Maestría ☐ Doctorado

3. Licencias:

a) Licencia estándar:

Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.

Con la autorización de depósito de mi producción intelectual, otorgo a la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación. Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

Autorizo su publicación (marque con una X)

- ☒ Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.
- ☐ Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): _____
- ☐ No autorizo.

b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?

Sí: significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

No: significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

- ☐ Sí autorizo
- ☒ No autorizo



Jurisdicción de su Licencia

Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción “internacional” o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción “internacional” emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

En consecuencia, **la opción “internacional” goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral.** Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

☐ Internacional

☒ Nacional

Línea de investigación: Gestión de la Educación - P33

Firma de Autor



huella digital

29 de diciembre del 2025

Fecha