



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN



TESIS

INFLUENCIA DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE LA FUNCIÓN LINEAL, DE LOS ESTUDIANTES DEL QUINTO GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “CRISTO REDENTOR” YANACANCHA BAJA, ENCAÑADA, CAJAMARCA, 2023.

Para Optar el Título Profesional de Licenciado en Educación –

Especialidad “Matemática e Informática”

Presentada por:

Bachiller: Roer Ever Valdivia Vargas

Asesor:

M. Cs. Elmer L. Pisco Goicochea

Cajamarca – Perú

2024



CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

1. Investigador:
..... ROEB EVER VALDIVIA VARGAS
DNI: 75586234
Escuela Profesional/Unidad UNC:
..... ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN
.....
2. Asesor:
..... M.C. EIMER LUIS PISCO GOIKOLKEA
Facultad/Unidad UNC:
..... FACULTAD DE EDUCACIÓN
.....
3. Grado académico o título profesional
 Bachiller Título profesional Segunda especialidad
 Maestro Doctor
4. Tipo de Investigación:
 Tesis Trabajo de investigación Trabajo de suficiencia profesional
 Trabajo académico
5. Título de Trabajo de Investigación:
..... " INFLUENCIA DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOSGEBRA EN EL
..... APRENDIZAJE DE LA FUNCIÓN LINEAL DE LOS ESTUDIANTES
..... DEL QUINTO GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA " CRISTO
..... REDENTOR " YANACANCHA BAJA, ENCARAJADA, CAJAMARCA, 2023 "
.....
6. Fecha de evaluación: 21 / 11 / 2024
7. Software antiplagio: TURNITIN URKUND (ORIGINAL) (*)
8. Porcentaje de Informe de Similitud: 24%
9. Código Documento: Oide : 3117 : 407979 185
10. Resultado de la Evaluación de Similitud:
 APROBADO PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO

Fecha Emisión: 02 / 01 / 2025

<small>Firma y/o Sello Emisor Constancia</small>

EIMER LUIS PISCO GOIKOLKEA Nombres y Apellidos DNI: 26724773

* En caso se realizó la evaluación hasta setiembre de 2023

COPYRIIGHT ©2024 by
ROER EVER VALDIVIA VARGAS
Todos los derechos reservados



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

"NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA"



FACULTAD DE EDUCACIÓN

Escuela Académico Profesional de Educación

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN

En la ciudad de Cajamarca, siendo las 12:00... horas del día...SEIS.....de NOVIEMBRE.....del 2024.....; se reunieron presencialmente en el ambiente...AUDITORIO F.E....., los miembros del Jurado Evaluador del proceso de titulación en la modalidad de Sustentación de la Tesis, integrado por:

1. **Presidente:** ..Dr. CÉSAR ENRIQUE ALVAREZ IPARRAQUIRE.....
2. **Secretario:** ..Dr. CARLOS ENRIQUE MORENO HUAMÁN.....
3. **Vocal:** ..Dr. CÉSAR AUGUSTO GARRIDO JAEGER.....
4. **Asesor (a):** ..M. Cs. ELMER LUIS PISCO GARCACHEA.....

Con el objeto de evaluar la Sustentación de la Tesis, titulada:

"...INFLUENCIA DEL SOFTWARE EDUCATIVO E-GEOMETRIA EN EL APRENDIZAJE DE LA FUNCIÓN LINEAL, DE LOS ESTUDIANTES DEL QUINTO GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "CRISTO REDENTOR" YMACAMICHA BAJA, ENCAJADA CAJAMARCA, 2023....."

presentado por:RODER EVER VALDIVIA VARGAS.....
con la finalidad de obtener el Título Profesional de Licenciado en Educación en la Especialidad deMATEMÁTICA E INFORMÁTICA.....

El Presidente del Jurado Evaluador, de conformidad al Reglamento de Grados y Títulos de la Escuela Académico Profesional de Educación de la Facultad de Educación, procedió a autorizar el inicio de la sustentación.

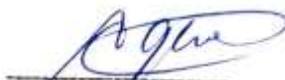
Recibida la sustentación y las respuestas a las preguntas formuladas por los miembros del Jurado Evaluador, referentes a la exposición y al contenido final de la Tesis, luego de la deliberación respectiva, se considera: APROBADO (X) DESAPROBADO (), con el calificativo de:

.....QUINCE..... (15)
(Letras) (Números)

Acto seguido, el Presidente del Jurado Evaluador, informó públicamente el resultado obtenido por el sustentante.

Siendo las ...14:00..... horas del mismo día, el señor Presidente del Jurado Evaluador, dio por concluido este acto académico y dando su conformidad firman la presente los miembros de dicho Jurado.

Cajamarca, 06... de ...NOVIEMBRE..... del 2024..


Presidente


Secretario


Vocal


Asesor

A:

Dios que supo guiarme por el buen camino y permitirme estar con mis seres queridos:

- Mis adorables padres Arminda y Artidoro, Quienes me inspiraron su ejemplo y fortaleza.
- Mis queridos hermanos, por ser la base en mi instrucción, por su apoyo incondicional en todo momento.
- Familiares y personas cercanas quienes apoyaron para seguir con mis metas y sueños.

AGRADECIMIENTOS

Al M.Cs. Elmer Luis Pisco Goicochea, por su significativo asesoramiento y por haberme brindado apelar a su pericia y sapiencia, así como haber demostrado ecuanimidad para orientarme e incentivar me a lo largo del proceso.

Al Lic. Johnny Cachay Marín, director de la I.E. “Cristo Redentor” por brindarme la confianza de desarrollar dicha tesis.

TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	VI
RESUMEN.....	XIV
ABSTRACT	XV
INTRODUCCIÓN.....	16
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	19
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	19
2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	21
2.1. <i>Problema General.</i>	21
2.2. <i>Problemas Derivados.</i>	21
3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
3.1. <i>Teórica.</i>	22
3.2. <i>Práctica.</i>	22
3.3. <i>Metodológica.</i>	23
4. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	24
4.1. <i>Espacial.</i>	24
4.2. <i>Temporal.</i>	24
5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	24
5.1. <i>Objetivo General.</i>	24
5.2. <i>Objetivos Específicos.</i>	24
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	25
1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	25
1.1. <i>Antecedentes Internacionales.</i>	25
1.2. <i>Antecedentes Nacionales.</i>	27
1.3. <i>Antecedentes Locales.</i>	29
2. MARCO TEÓRICO O MARCO CONCEPTUAL.....	30
2.1. <i>Teoría del Registro de Representación Semiótica.</i>	30
2.1.1. <i>Representaciones Semióticas.</i>	31

2.2.	<i>Teoría del Aprendizaje por Descubrimiento de Bruner</i>	36
2.2.1.	Características del Aprendizaje por Descubrimiento.....	38
2.2.2.	Beneficios del Aprendizaje por Descubrimiento.....	38
2.2.3.	Principios del Aprendizaje por Descubrimiento.....	39
2.2.4.	Ventajas del Aprendizaje por Descubrimiento.....	39
2.2.5.	Importancia del Uso del Aprendizaje por Descubrimiento.....	40
2.3.	<i>El Software Educativo GeoGebra</i>	40
2.3.1.	El Programa Geogebra.....	40
2.3.2.	Origen e Historia.....	42
2.3.3.	Características de GeoGebra.....	43
2.3.4.	Importancia del GeoGebra en el Aprendizaje.....	44
2.3.5.	Dimensiones de la Aplicación del Software GeoGebra.....	45
2.4.	<i>La Matemática</i>	49
2.5.	<i>Aprendizaje de la Matemática</i>	49
2.5.1.	La Función Lineal.....	51
3.	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	54
3.1.	<i>Software</i>	54
3.2.	<i>Software Educativo</i>	54
3.3.	<i>Software Educativo GeoGebra</i>	54
3.4.	<i>Aprendizaje</i>	54
3.5.	<i>Función Lineal</i>	54
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO		55
1.	CARACTERIZACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	55
1.1.	<i>Descripción del Perfil de la IE. “Cristo Redentor”</i>	55
1.2.	<i>Breve Reseña Histórica de la IE. “Cristo Redentor”</i>	55
1.3.	<i>Características Demográficas y Socioeconómicas</i>	57
1.4.	<i>Características Culturales y Ambientales</i>	57
2.	HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.....	58
2.1.	<i>Hipótesis General</i>	58
2.2.	<i>Hipótesis Específicas</i>	58
3.	VARIABLES DE INVESTIGACIÓN.....	59

3.1.	<i>Variable Independiente</i>	59
3.2.	<i>Variable Dependiente</i>	59
4.	MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	60
5.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	61
5.1.	<i>Población</i>	61
5.2.	<i>Muestra</i>	61
6.	UNIDAD DE ANÁLISIS.....	61
7.	MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN.....	62
8.	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	62
8.1.	<i>Según su Finalidad</i>	62
8.2.	<i>Según su Nivel</i>	62
8.3.	<i>Según su Alcance Temporal</i>	63
8.4.	<i>Según su Enfoque</i>	63
9.	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	63
10.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	63
10.1.	<i>Técnicas para el Procesamiento y Análisis de los Datos</i>	64
10.2.	<i>Instrumentos</i>	64
11.	TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS.....	64
12.	VALIDEZ Y CONFIABILIDAD.....	65
12.1.	<i>Validez</i>	65
12.2.	<i>Confiabilidad</i>	65
	CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	66
1.	RESULTADOS DE LAS VARIABLES DE ESTUDIO (TABLAS Y FIGURAS ESTADÍSTICAS).....	66
1.1.	<i>Pre Test de la Variable Dependiente: Aprendizaje de Función Lineal</i>	66
1.2.	<i>Post Test de la Variable Dependiente: Aprendizaje de Función Lineal</i>	73
1.3.	<i>Ficha de Observación de la Variable Independiente: Aplicación del Software Educativo GeoGebra</i>	80
2.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE PROMEDIOS, POR DIMENSIÓN DE LOS CALIFICATIVOS OBTENIDOS MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LAS PRUEBAS EVALUATIVAS PRE TEST Y POST TEST AL GRUPO EXPERIMENTAL.....	85

2.1. <i>Análisis Estadístico de los Calificativos Obtenidos Mediante la Aplicación de las Pruebas Evaluativas Pre Test y Post Test al Grupo Experimental.</i>	91
3. PRUEBA DE HIPÓTESIS.....	93
3.1. <i>Análisis Inferencial de los Resultados de la Aplicación de las Pruebas Evaluativas Pre Test y Post Test al Grupo Experimental.</i>	93
CONCLUSIONES	97
SUGERENCIAS	98
BIBLIOGRAFÍA	99
APÉNDICES/ANEXOS	104

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 CALIFICATIVOS DE LOS EDUCANDOS DEL G.E. EN LA DIMENSIÓN: TRADUCE DATOS Y CONDICIONES A EXPRESIONES ALGEBRAICAS Y GRÁFICAS, EN LA PRUEBA EVALUATIVA PRE TEST.....	66
TABLA 2 CALIFICATIVOS DE LOS EDUCANDOS DEL G.E. EN LA DIMENSIÓN: COMUNICA SU COMPRENSIÓN SOBRE LAS RELACIONES ALGEBRAICA, EN LA PRUEBA EVALUATIVA PRE TEST.....	68
TABLA 3 CALIFICATIVOS DE LOS EDUCANDOS DEL G.E. EN LA DIMENSIÓN: USA ESTRATEGIAS Y PROCEDIMIENTOS PARA ENCONTRAR EQUIVALENCIAS Y REGLAS GENERALES, EN LA PRUEBA EVALUATIVA PRE TEST.	70
TABLA 4 CALIFICATIVOS DE LOS EDUCANDOS DEL G.E. EN LA DIMENSIÓN: ARGUMENTA AFIRMACIONES SOBRE RELACIONES DE CAMBIO Y EQUIVALENCIA, EN LA PRUEBA EVALUATIVA PRE TEST.....	71
TABLA 5 CALIFICATIVOS DE LOS EDUCANDOS DEL G.E. EN LA DIMENSIÓN: TRADUCE DATOS Y CONDICIONES A EXPRESIONES ALGEBRAICAS Y GRÁFICAS, EN LA PRUEBA EVALUATIVA POST TEST.	73
TABLA 6 CALIFICATIVOS DE LOS EDUCANDOS DEL G.E. EN LA DIMENSIÓN: COMUNICA SU COMPRENSIÓN SOBRE LAS RELACIONES ALGEBRAICA, EN LA PRUEBA EVALUATIVA POST TEST.....	75
TABLA 7 CALIFICATIVOS DE LOS EDUCANDOS DEL G.E. EN LA DIMENSIÓN: USA ESTRATEGIAS Y PROCEDIMIENTOS PARA ENCONTRAR EQUIVALENCIAS Y REGLAS GENERALES, EN LA PRUEBA EVALUATIVA POST TEST.	76
TABLA 8 CALIFICATIVOS DE LOS EDUCANDOS DEL G.E. EN LA DIMENSIÓN: ARGUMENTA AFIRMACIONES SOBRE RELACIONES DE CAMBIO Y EQUIVALENCIA, EN LA PRUEBA EVALUATIVA POST TEST.....	78
TABLA 9 RESULTADOS DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE, FICHA DE OBSERVACIÓN EN LA DIMENSIÓN CÁLCULO OPERACIONAL.	80
TABLA 10 RESULTADOS DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE, FICHA DE OBSERVACIÓN EN LA DIMENSIÓN ESCRITURA GRÁFICA Y DISEÑO.....	81
TABLA 11 RESULTADOS DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE, FICHA DE OBSERVACIÓN EN LA DIMENSIÓN ADMINISTRACIÓN DE FUNCIONES.	83
TABLA 12 PRUEBA DE NORMALIDAD PARA LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LAS PRUEBAS EVALUATIVAS PRE TEST Y POST TEST, POR LOS EDUCANDOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL.	93
TABLA 13 PRUEBA “T” DE STÚDENT” PARA LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LAS PRUEBAS EVALUATIVAS PRE TEST Y POST TEST, POR LOS EDUCANDOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL.	94

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. VISTAS DE GEOGEBRA	45
FIGURA 2. BARRA DE MENÚ GEOGEBRA.....	46
FIGURA 3. BARRA DE HERRAMIENTAS GEOGEBRA	47
FIGURA 4. BARRA DE ENTRADA GEOGEBRA.....	47
FIGURA 5. GRÁFICO DE LA FUNCIÓN LINEAL.....	52
FIGURA 6 RESULTADOS FIGURA DE LOS EDUCANDOS DEL G.E. EN LA DIMENSIÓN: TRADUCE DATOS Y CONDICIONES A EXPRESIONES ALGEBRAICAS Y GRÁFICAS.	67
FIGURA 7 RESULTADOS FIGURA DE LOS EDUCANDOS DEL G.E. EN LA DIMENSIÓN: COMUNICA SU COMPRENSIÓN SOBRE LAS RELACIONES ALGEBRAICAS.....	68
FIGURA 8 RESULTADOS FIGURA DE LOS EDUCANDOS DEL G.E. EN LA DIMENSIÓN: USA ESTRATEGIAS Y PROCEDIMIENTOS PARA ENCONTRAR EQUIVALENCIAS Y REGLAS GENERALES.	70
FIGURA 9 RESULTADOS FIGURA DE LOS EDUCANDOS DEL G.E. EN LA DIMENSIÓN: ARGUMENTA AFIRMACIONES SOBRE RELACIONES DE CAMBIO Y EQUIVALENCIA	72
FIGURA 10 RESULTADOS FIGURA DE LOS EDUCANDOS DEL G.E. EN LA DIMENSIÓN: TRADUCE DATOS Y CONDICIONES A EXPRESIONES ALGEBRAICAS Y GRÁFICAS.	73
FIGURA 11 RESULTADOS FIGURA DE LOS EDUCANDOS DEL G.E. EN LA DIMENSIÓN: COMUNICA SU COMPRENSIÓN SOBRA LAS RELACIONES ALGEBRAICAS.	75
FIGURA 12 RESULTADOS FIGURA DE LOS EDUCANDOS DEL G.E. EN LA DIMENSIÓN: USA ESTRATEGIAS Y PROCEDIMIENTOS PARA ENCONTRAR EQUIVALENCIAS Y REGLAS GENERALES.	77
FIGURA 13 RESULTADOS FIGURA DE LOS EDUCANDOS DEL G.E. EN LA DIMENSIÓN: ARGUMENTA AFIRMACIONES SOBRE RELACIONES DE CAMBIO Y EQUIVALENCIA.	78
FIGURA 14 RESULTADO DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE APLICACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA EN LA DIMENSIÓN CÁLCULO OPERACIONAL, DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN.	80
FIGURA 15 RESULTADO DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE APLICACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA EN LA DIMENSIÓN ESCRITURA GRÁFICA Y DISEÑO, DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN.	82
FIGURA 16 RESULTADO DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE APLICACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA EN LA DIMENSIÓN ADMINISTRACIÓN DE FUNCIONES, DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN.	84

FIGURA 17 PROMEDIOS DE LOS EDUCANDOS DEL G.E. EN LA DIMENSIÓN: TRADUCE DATOS Y CONDICIONES A EXPRESIONES ALGEBRAICAS Y GRÁFICAS, EN LAS PRUEBAS EVALUATIVAS PRE TEST Y POST TEST.	86
FIGURA 18 PROMEDIOS DE LOS EDUCANDOS DEL G.E. EN LA DIMENSIÓN: COMUNICA SU COMPRENSIÓN SOBRE LAS RELACIONES ALGEBRAICAS, EN LAS PRUEBAS EVALUATIVAS PRE TEST Y POST TEST.	87
FIGURA 19 PROMEDIOS DE LOS EDUCANDOS DEL G.E. EN LA DIMENSIÓN: USA ESTRATEGIAS Y PROCEDIMIENTOS PARA ENCONTRAR EQUIVALENCIAS Y REGLAS GENERALES, EN LAS PRUEBAS EVALUATIVAS PRE TEST Y POST TEST.....	88
FIGURA 20 PROMEDIOS DE LOS EDUCANDOS DEL G.E. EN LA DIMENSIÓN: ARGUMENTA AFIRMACIONES SOBRE RELACIONES DE CAMBIO Y EQUIVALENCIA, EN LAS PRUEBAS EVALUATIVAS PRE TEST Y POST TEST.....	90
FIGURA 21 CALIFICATIVOS PROMEDIO DE LOS EDUCANDOS DEL G.E. DE LAS PRUEBAS EVALUATIVAS PRE TEST Y POST TEST.....	91

RESUMEN

El presente estudio se orienta a establecer si la implementación del software educativo GeoGebra en la enseñanza de funciones lineales ejerce algún impacto en el desempeño académico de los alumnos del quinto año de educación secundaria de la I.E. Cristo Redentor de Yanacancha Baja, Encañada, Cajamarca.

Este estudio de acuerdo con su propósito se trata de una investigación aplicada; en cuanto a su nivel, es una investigación explicativa; considerando su alcance temporal, es una investigación sincrónica; y conforme a su enfoque, es cuantitativa. Con un diseño pre experimental, se empleó una muestra de 22 estudiantes, aplicándose las técnicas de observación y pruebas de evaluación educativa, junto con sus respectivos instrumentos: ficha de observación sistemática y pruebas (pre test y post test). El análisis de los datos se llevó a cabo mediante estadística descriptiva, y la verificación de la hipótesis se realizó utilizando el test t de Student.

Durante el proceso del estudio se desarrollaron sesiones de aprendizaje, donde muestra el trabajo individual y grupal de los estudiantes en el que demuestra autonomía e interés en el desarrollo de actividades de matemáticas.

De acuerdo con los análisis de los resultados obtenidos podemos evidenciar y concluimos que GeoGebra, influye de una forma considerable el desenvolvimiento de los estudiantes del quinto grado de educación secundaria en cuanto a las funciones lineales.

Palabras clave: software GeoGebra, función lineal, Matemáticas.

ABSTRACT

The present study aims to establish whether the implementation of the educational software GeoGebra in the teaching of linear functions has any impact on the academic performance of students in the fifth year of secondary education at the I.E. Christ the Redeemer of Yanacancha Baja, Encañada, Cajamarca.

This study, according to its purpose, is an applied research; As for its level, it is an explanatory investigation; Considering its temporal scope, it is a synchronous investigation; and according to its approach, it is quantitative. With a pre-experimental design, a sample of 22 students was used, applying observation techniques and educational evaluation tests, along with their respective instruments: systematic observation sheet and tests (pre-test and post-test). Data analysis was carried out using descriptive statistics, and the hypothesis was verified using Student's t test.

During the study process, learning sessions were developed, which show the individual and group work of the students in which they demonstrate autonomy and interest in the development of mathematics activities.

According to the analysis of the results obtained, we can show and conclude that GeoGebra considerably influences the development of students in the fifth grade of secondary education in terms of linear functions.

Keywords: GeoGebra software, linear function, Mathematics.

INTRODUCCIÓN

La práctica docente se centra en utilizar métodos y herramientas innovadoras que permitan desarrollar habilidades específicas en los estudiantes, lo que ha generado un interés creciente en la comunidad educativa por integrar las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en el aula. El objetivo es transformar la enseñanza y el aprendizaje para fomentar habilidades clave en los educandos del quinto nivel de la I.E. “Cristo Redentor”. La incorporación de las TIC en la instrucción busca empoderar a los estudiantes para que sean aprendices autónomos, colaboren efectivamente y se conecten con expertos y pares a nivel mundial.

En la experiencia se ha observado que la enseñanza de las matemáticas sigue siendo tradicional y desvinculada de la vida cotidiana, lo que provoca que sea el área más desagradable para muchos estudiantes. Entonces con el propósito de cambiar esta percepción y transmitir una visión positiva de las matemáticas desde el colegio hemos propuesto esta investigación: Influencia del software educativo GeoGebra en el aprendizaje de la función lineal, de los estudiantes del quinto grado de la I.E. “Cristo Redentor” Yanacancha Baja, Encañada, Cajamarca, 2023.

Las matemáticas son esenciales para el desarrollo intelectual, ya que fomentan el pensamiento lógico, el razonamiento y la abstracción. Además, configuran actitudes y valores importantes, como la solidez, la seguridad y la confianza en los resultados. La enseñanza de las matemáticas debe enfocarse en desarrollar habilidades que permitan a los estudiantes enfrentar problemas de manera lógica y coherente, buscar la exactitud, expresarse claramente, abstraerse, razonar y generalizar, y valorar la creatividad. De esta manera, las matemáticas pueden ser una herramienta poderosa para guiar la vida de los estudiantes y enfrentar los desafíos del día a día.

Ante esta problemática educativa, hemos decidido emprender el actual examen de investigación con la meta cardinal de discernir si la implementación del programa pedagógico GeoGebra incrementará la cota de erudición sobre la función lineal en los educandos del Quinto grado de la I.E. “Cristo Redentor” – Yanacancha Baja - Encañada, 2023. Y así, encontrar posibles soluciones y estrategias para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de este concepto matemático fundamental.

Es importante destacar que este estudio de investigación es relevante y oportuno, ya que aborda la necesidad de identificar las variables específicas que influyen en la captación insuficiente de la función lineal entre los estudiantes de la I.E. en mención. Asimismo, la adecuación de los artilugios de cuantificación empleados para sopesar dichas variables ha aumentado la validez y precisión del estudio, ya que se han personalizado para reflejar con exactitud la realidad específica que se buscaba medir. Esto permite obtener resultados confiables y relevantes que pueden informar estrategias efectivas para optimizar la instrucción de la función lineal en este contexto educativo.

El estudio se centró en una muestra de 22 estudiantes del quinto grado de educación secundaria, pertenecientes a una sección única de la I.E. “Cristo Redentor”, Yanacancha Baja, Encañada, Cajamarca, durante el año 2023.

Esta investigación se precisa de forma consecuente:

Capítulo I: Se exhibe el problema de investigación; planteamiento del problema, formulación del problema; problemas generales y problemas derivados, la justificación de la investigación; práctica, teórica y metodológica, junto con la delimitación de la investigación; espacial y temporal, además de los objetivos de la investigación.

Capítulo II: Aquí encontramos los antecedentes de la investigación; internacionales, nacionales y locales, marco teórico y marco conceptual; tales como, de representación

semiótica y aprendizaje por descubrimientos, además se encuentra también la definición de términos básicos.

Capítulo III: Se refiere al marco metodológico, caracterización y contextualización, las hipótesis de la investigación, variables de investigación; independiente y dependiente, matriz de operacionalización, población y muestra, unidad de análisis, métodos de la investigación, los tipos de la investigación, diseño, técnicas e instrumentos de recolección de datos, técnicas de procesamiento y análisis, además de la validez y confiabilidad.

Capítulo IV: Se registran los resultados y deliberaciones, resultados de las variables de estudio, análisis y discusión de promedios, además de la prueba de hipótesis, conclusiones y sugerencias.

Para culminar, se incluyen Apéndices y Anexos, los cuales comprenden: matriz de consistencia metodológica, módulo de aprendizaje, instrumentos aplicados, la validación de instrumentos y el análisis de confiabilidad de instrumentos.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1. Planteamiento del Problema.

Actualmente, la realidad educativa de la mayoría de las instituciones educativas estatales presenta diversas dificultades en la etapa de enseñanza, incluyendo el álgebra y el desarrollo algebraico; resultados de aprendizaje poco ideales debido a condiciones de desarrollo irregulares como el uso de métodos de aprendizaje.

El uso de Internet es un aliado fundamental en la movilización de todos los artefactos vinculados con las TIC, tales como computadoras, portátiles, tabletas y dispositivos móviles. Las naciones de América Latina han manifestado inclinación por perfeccionar y adoptar tecnología, así como digitalizar sus operaciones, no obstante, persisten fisuras significativas que deben clausurarse para optimizar todos los ámbitos de la existencia de sus ciudadanos y permitirles extraer las ventajas del uso de las TIC, en particular en el ámbito educativo, de manera que los educandos puedan obtener destrezas digitales y dominar las competencias delineadas en el marco para proporcionar una instrucción de excelencia.

Con respecto al estudio de UNESCO, Perú presenta en su evaluación del ERCE 2019 avances en los logros de aprendizajes de los estudiantes, dado el incremento sustantivo de resultados respecto del TERCE 2013 en todas las pruebas aplicadas y sus resultados que lo ubican dentro de los países con mayores logros de la región, especialmente en Lectura y Matemática en 3° y 6° grado donde se sitúa dentro de los 3 países con mejor desempeño. También cuenta con brecha a favor de los niños en Matemática de 3° grado formando parte del grupo de los tres países de la región que la presentan. En cuanto a las brechas de resultados entre quienes tienen más bajo y alto

desempeño, Perú obtiene una diferencia similar a la de la región en Lectura y Matemática, mientras que en Ciencia obtiene resultados levemente más homogéneos que a nivel regional Unesco (2023).

A nivel nacional, de acuerdo con las cifras de la Evaluación Muestral (EM) 2022 en matemática se obtuvo 30,3% se halla en un grado anterior a la inicial, el 36,8% se encuentran al iniciar, 20,1% en proceso, 12,7% en satisfactorio y obteniendo una media promedio (MP) de 561. Muchos educandos están en inicio y estando la menor cantidad en un nivel satisfactorio, hace una indicación que la mayoría de educandos no logaran aprendizajes esperados Minedu (2023).

Minedu (2023) da referencia a los datos de la región Cajamarca. a nivel local obtuvo un nivel de logro de 38.7% anterior a la inicial, 37.8% en el inicial. 16.0% en avance, 7.5% satisfactorio y una media promedio 542. Con estos datos Cajamarca sigue por debajo de muchas regiones con bajo nivel de aprendizaje en matemática, ubicándose en el puesto ocho en medida promedio a nivel nacional.

En el distrito de la encañada a donde pertenece la institución a realizar el proyecto se realizado pocos estudios en relación a los aprendizajes de las matemáticas y en particular en las instituciones educativas, y su incidencia en la calidad de servicios de educación que ofrecen.

Tomando en cuenta los resultados del análisis anterior, dejaron evidencia de bajo rendimiento académico, no solo a nivel local sino también a nivel nacional, por lo que proponemos un enfoque diferente a la enseñanza de las matemáticas. Los aspectos anteriores brindan la posibilidad de fortalecer la estrategia de enseñanza de las funciones lineales, por lo que, en el siguiente paso de la investigación, comprobamos que la implementación del programa GeoGebra incentiva la adquisición de conocimientos en

representación gráfica y la resolución de encrucijadas por parte de los estudiantes. Para tal fin, es crucial la utilización y empleo del software GeoGebra.

2. Formulación del Problema.

2.1. Problema General.

¿En qué medida influye la aplicación del software educativo GeoGebra, en el nivel de aprendizaje de la función lineal, de los estudiantes del quinto grado de la I.E. “Cristo Redentor” – Yanacancha Baja - Encañada, 2023?

2.2. Problemas Derivados.

P1. ¿Cuál es el nivel del aprendizaje de la función lineal, antes de la aplicación de las herramientas del software educativo GeoGebra, de los estudiantes del quinto grado de la I.E. “Cristo Redentor” – Yanacancha Baja - Encañada, 2023?

P2. ¿Qué herramientas de software educativo GeoGebra se deben seleccionar y aplicar para mejorar el aprendizaje de la función lineal, en los estudiantes del quinto grado de la I.E. “Cristo Redentor” – Yanacancha Baja - Encañada, 2023?

P3. ¿Cuál es el nivel del aprendizaje de la función lineal, luego de la aplicación de las herramientas del software educativo GeoGebra, de los estudiantes del quinto grado de la I.E. “Cristo Redentor” – Yanacancha Baja - Encañada, 2023?

3. Justificación de la Investigación.

Mediante la presente investigación se evidencio el beneficio que presenta el programa didáctico GeoGebra en la asimilación de la función lineal por los estudiantes del quinto nivel de la I.E. “Cristo Redentor” del CP. Yanacancha Baja, Distrito Encañada, Provincia de Cajamarca; y, a partir de ello, demostrar que dicho software constituye una herramienta valiosa tanto para educadores como para alumnos. Esto se debe a que ofrece un medio sencillo para impartir y aprender ciertos conceptos del campo de las Matemáticas.

3.1. Teórica.

El fundamento de esta investigación es la propuesta por la Teoría del Aprendizaje por Descubrimiento de Bruner Porras además en la Teoría de registros de representación semiótica Duval, (2006) menciona lo siguiente en sus conclusiones; Primordialmente, lo que reviste relevancia en las manifestaciones semióticas no es su vínculo con un ente adicional, el objeto subyacente, sino su facultad innata para ser metamorfoseadas en otras manifestaciones semióticas. Esta constituye la esencia cardinal que desempeñan en los mecanismos de aprehensión. Cada entramado semiótico suministra una aptitud idiosincrásica de metamorfosis. Secundariamente, se hallan dos categorías de transfiguraciones de cualquier configuración semiótica: la transmutación y la elaboración. Ambas ostentan un grado notable de independencia desde una óptica gnoseológica, aunque desde una óptica matemática, la primera se subordina a la segunda. Esta es la razón por la cual la transmutación de figuración constituye el umbral inicial de la aprehensión en la adquisición del saber matemático. En tercer término, y este constituye el aspecto más delicado, la reconversión y el manejo deben ser disociados para escrutar las acciones emprendidas por los discentes al confrontar el desafío; esta escisión metodológica y doctrinal se opone a la praxis contemporánea de contemplar estas dos modalidades de transfiguración como un ente unitario para la solución de dificultades.

3.2. Práctica.

En lo pragmático, esta investigación se evidencia al propiciar la toma de cognición y con seguridades, tanto a pedagogos como a estudiantes, la colosal prerrogativa del aprovechamiento del programa instructivo GeoGebra en pro de la asimilación de la función rectilínea como abarcado de la cátedra de Matemáticas; dado que, mediante el auxilio de los variados artilugios de dicho software, se logró

desentrañar las disparidades y atributos de la función rectilínea, estudiando el procedimiento de problemas existentes que solicitan el uso de las propias. Por otro lado, que las derivaciones a los que se ha llegado en esta indagación se utilizarán como referencias para otras indagaciones afines en el trabajo pedagógico. Del mismo modo este aplicativo software (GeoGebra) será de mucha utilidad para con los educandos en su formación académica.

3.3. Metodológica.

El aprendizaje ayudado por ordenadores es una manera que se desglosa del conocimiento proyectado, fomenta un aprendizaje dinámico y personalizado mediante la amalgama de dispares recursos. Así, por ilustración, cuando el discente examina mensajes a través de la pantalla, recibe una orientación semejante a la del libro; si contempla esquemas o ilustraciones, estos cumplen la función de materiales visuales estáticos y gráficos. Además, admite al estudiante estar al tanto en forma contigua si sus contestaciones fueron o no apropiadas, así como la causa de sus faltas. Últimamente se ha empleado mas la utilización de programas algorítmicos numéricos para coadyuvar en el trayecto didáctico-instructivo del razonamiento aritmético mediante recursos multimediales y la confección de soportes con el manejo sincrónico de sonoridad, cinética, iconografía y pigmentación, los cuales estimulan y facilitan la asimilación por parte de los educandos, transformándose en herramientas y materiales ineludibles para los pedagogos de ciencias exactas. Conforme al esquema investigativo proporcionado, se han diseñado artefactos para cuantificar la variable autónoma (X) “Aplicación del software educativo GeoGebra” y su repercusión en la variable subordinada (Y) “Aprendizaje de la función lineal”, con el auxilio de métodos estadísticos tanto descriptivos como inferenciales adecuados.

4. Delimitación de la Investigación.

4.1. Espacial.

La actual labor se realizó en la I.E. “Cristo Redentor” – Yanacancha Baja, Encañada, Cajamarca, Cajamarca.

4.2. Temporal.

La indagación se desarrolló entre las fechas siguientes; marzo del 2023, hasta abril del 2024.

5. Objetivos de la Investigación.

5.1. Objetivo General.

Determinar si la aplicación del software educativo GeoGebra, mejora el nivel de conocimiento de la función lineal de los estudiantes del Quinto grado de la I.E. “Cristo Redentor” – Yanacancha Baja - Encañada, 2023.

5.2. Objetivos Específicos.

O1. Establecer el nivel de aprendizaje de la función lineal, de los estudiantes del quinto grado de la I.E. “Cristo Redentor” – Yanacancha Baja - Encañada, 2023, previo empleo de GeoGebra.

O2. Seleccionar y aplicar las herramientas del software educativo GeoGebra, para mejorar el aprendizaje de la función lineal de los estudiantes del quinto grado de la I.E. “Cristo Redentor” – Yanacancha Baja - Encañada, 2023.

O3. Evidenciar el nivel de aprendizaje de los estudiantes del quinto grado de la I.E. “Cristo Redentor” – Yanacancha Baja - Encañada, 2023, después de utilizar las herramientas del software educativo GeoGebra.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

1. Antecedentes de la Investigación.

Después de revisar muchas investigaciones de los años pasados, en varias bibliotecas especializadas y en Internet relacionados con las variables dependientes e independientes de la encuesta, algunos estudios han encontrado efectos directos e indirectos a nuestra pregunta de investigación.

1.1. Antecedentes Internacionales.

Mora (2022) en su tesis de maestría “*Efectos del Software GeoGebra sobre la Comprensión de la Función Lineal en los Educandos de 11° de la I.E.D. Antonio José de Sucre de la Ciudad de Barranquilla*” presentado en la Universidad del Norte Barranquilla – Colombia, en sus dos primeras conclusiones mencionó, La instauración del artilugio informático GeoGebra como vehículo pedagógico de la función lineal en los discentes del grado 11° de la Institución Educativa Distrital Antonio José De Sucre acrecentó las facultades cognitivas de los estudiantes intervenidos, puesto que en los dictámenes del pre-examen y post-examen, el conjunto experimental incrementó su calificación en un promedio de 2.7, frente a un alza de 1.8 unidades en la media del conjunto de control. Sumado a esto, se evidenció una disposición más favorable de los pupilos en las lecciones al emplearse las tecnologías de la información y comunicación como mediadoras del saber. Cualquier trámite de instrucción-asimilación debe arrancar del reconocimiento de las nociones preexistentes que detentan los educandos, con el fin de asegurar que toda faena pedagógica tenga como núcleo la gestación del entendimiento por parte del discente. Como indica Piaget (1991), el saber se reconfigura tomando como sustento las estructuras previas del educando, de tal forma que, conforme se reorganizan esos

datos, se progresa en la travesía del aprendizaje. Justamente, con fundamento en los desenlaces de la evaluación diagnóstica, se diseñó la Unidad Didáctica Dinámica (UDD) con las labores precisas para satisfacer los fines delineados, los cuales fueron alcanzados de manera íntegra mediante la ejecución de la UDD.

Muñoz & Ramón (2021) en su tesis de licenciatura presentada en la Universidad Nacional de Educación, Azogues – Ecuador. *“El uso de GeoGebra como recurso didáctico para la enseñanza- aprendizaje de función lineal en el 9° “B” de la Unidad Educativa “Ricardo Muñoz Chávez” periodo 2020-2021”*. El objetivo de esta investigación es desarrollar un recurso didáctico digital en contexto de microplaneación como respuesta al desarrollo de competencias orientadas a contenidos relacionados con las funciones lineales. Además, en sus conclusiones finales, señala que la propuesta implementada cubrió las actividades prácticas requeridas para la aplicación de las competencias descritas; las actividades diseñadas en el software GeoGebra potencian el proceso de aprendizaje autónomo de los estudiantes y pueden ser realizadas por los aprendices de manera individual en ausencia de un docente, se llevó a cabo con actividades diseñadas en el marco de un PUD donde se pudiera aprovechar al máximo el tiempo de clase, y finalmente se llevó a cabo utilizando la manipulación de objetos a través de GeoGebra para que la enseñanza y el aprendizaje sobre la función lineal dejaran de ser predominantemente aritméticos.

Rodríguez (2020) en su Tesina de Licenciatura en Ciencias de la Educación, presentada en la Universidad Nacional del Sur Bahía Blanca, Argentina *“Inclusión del software GeoGebra en clases de Matemática”* en sus conclusiones destaca que, siguiendo la pregunta de investigación general, la cual es *¿Cómo y para qué se incluye el software GeoGebra para la enseñanza en las clases de Matemática?*

Sostiene, de que la mayoría de los profesores destacan las características positivas de GeoGebra, entre las que destacan la utilidad, disponibilidad, facilidad, dinamismo, popularidad, riqueza, gratuidad, intuición, ligereza, capacidad de representación dual de objetos matemáticos y ahorro de tiempo. Por ejemplo, lo incorporan en la asignatura de funciones ya que el comportamiento de éstas se visualiza fácilmente y los alumnos pueden hacer deducciones con mayor autonomía y obtener generalidades. Así podemos concluir que incluyen GeoGebra de dos formas diferentes, una desde una didáctica basada en teorías constructivistas. La mayoría de los profesores observados utilizan el software en la primera de las dos formas mencionadas: los alumnos descubrirán características y obtendrán conclusiones a través de indagaciones.

1.2. Antecedentes Nacionales.

Ramos & Villena (2023) en su tesis de licenciado, precisado en la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión – Cerro de Pasco: “*Aplicación del software GeoGebra en el estudio de función cuadrática de los educandos de tercer grado en la I.E. Ernesto Diez Canseco – Yanahuanca*”. En una de sus conclusiones indicó, El artilugio informático GeoGebra como instrumento pedagógico ostenta un valor trascendental para la asimilación de destrezas en la elocución matemática y la resolución de encrucijadas relativas a la parábola cuadrática en los discípulos del tercer nivel de la institución escolar secundaria elemental de la I.E. "Ernesto Diez Canseco" en el paraje de Yanahuanca; fluctuantes, las conclusiones revelaron que el promedio alcanzado en la evaluación posterior fue de 16,22 unidades.

Herrera (2021) en su tesis de licenciado, presentada en la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque - Perú: “*Aplicación del software Geogebra para mejorar el rendimiento académico en la aplicación de funciones*

lineales. I.E. “Renán Elías Olivera” - Chiclayo” En su última conclusión, enfatizó que la prueba para diagnosticar el desempeño académico de estudiantes de tercer año en la aplicación de funciones lineales, luego de utilizar la estrategia didáctica de enseñanza de las matemáticas mediante el software GeoGebra, muestra que la población de estudiantes pertenecientes a los niveles de logro inicial y de proceso es muy inferior al porcentaje que corresponde a la realidad relacionada con el desempeño en la problemática que presenta el desempeño académico en el área de las matemáticas a escala global, nacional y local. Esto permite afirmar que el software GeoGebra tiene un efecto directo y altamente influyente en la elevación del nivel de desempeño académico en la enseñanza de funciones lineales.

Alcantara (2020) en su tesis de maestría, presentada en la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Lima - Perú *“El uso del software Geogebra mejora el aprendizaje de Funciones Lineales en el Primer Grado de la Institución Educativa General Emilio Soyer Cabero de Chorrillos”* concluye que El uso del software Geogebra mejora el nivel de aprendizaje de funciones lineales en los estudiantes. Además también al utilizar el software educativo Geogebra aumenta la capacidad de razonamiento y demostración del conocimiento de funciones lineales y por último que el software educativo Geogebra mejora la capacidad de comunicación matemática del aprendizaje de funciones lineales en los estudiantes de primer grado de Educación Secundaria, de la Institución Educativa General Emilio Soyer Cabero de Chorrillos.

TORRES (2022) establece en su tesis de licenciatura, presentada en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima Perú *“Programa GeoGebra y rendimiento académico en aprendizaje de funciones en VII ciclo Educación Básica Regular en Institución Educativa: José María Arguedas-Soras-Sucre-Ayacucho-*

2021” en sus dos primeras conclusiones enfatiza que GeoGebra ejerce una influencia considerable en el rendimiento escolar en el dominio de funciones matemáticas. La diferencia en los resultados entre el grupo normal y el de prueba muestra que el grupo de prueba obtuvo mejores resultados porque utilizó GeoGebra.

1.3. Antecedentes Locales.

Oblitas (2021) en su tesis de maestría, presentada a la Universidad Nacional de Cajamarca - Perú “*Influencia del software educativo GeoGebra en el aprendizaje de las figuras geométricas del espacio en los educandos del 4to grado de educación secundaria de la I.E. San Martín de Tours, distrito de Pomahuaca, Jaén, año 2019.*” en sus dos primeras conclusiones indicó, Las constataciones del exámen preliminar de la indagación patentizan que, previo acoplamiento del elemento instructivo GeoGebra, los avances cognoscitivos en los estudiantes se hallaban en un estrato ínfimo, tanto en el conjunto testigo como en el conjunto empírico; del mismo modo se consiguió que en el conjunto testigo, el 40% de los educandos se situan en el estadio inicial y el 60% en el estadio de desarrollo, mientras que en el conjunto empírico, un 28% de los discentes permanecen en el estadio inicial y el 72% en el estadio de desarrollo, presentándose una disparidad entre ambos conjuntos del 12% respectivamente. Las evidencias del examen ulterior de la pesquisa revelan que, tras la implementación del software pedagógico GeoGebra, los éxitos formativos en los pupilos ascendieron a un estrato de realización preeminente, tanto en el conglomerado testigo como en el conjunto experimental; de igual manera, se constató que en el conglomerado testigo, el 60% de los educandos lograron situarse en el peldaño de realización aceptable y el 36% en el rango de ejecución sobresaliente, mientras que en el conjunto experimental, tan solo el 4% se ubican en el escalón de desempeño adecuado y el 96% de los educandos lograron el escalafón

de realización preeminente, mostrando una disparidad entre ambos colectivos del 56% y 60%, correspondientemente.

Tocas (2024) en su investigación de licenciada en educación, presentada a la Universidad Nacional de Cajamarca *“Influencia de la aplicación del software geogebra en el aprendizaje de la función lineal de los estudiantes de segundo grado “b” de educación secundaria de la institución educativa “felipe huamán poma de ayala”, el tambo-bambamarca, 2023”* concluyo manifestando que el estudio muestra que el uso de GeoGebra ayudó a los estudiantes de segundo grado B del colegio secundario a aprender mejor sobre funciones lineales., al realizar la investigación los resultados esperados presados en la implementación de los instrumentos evaluativos, se verifico que hay una correlación afirmativa entre el empleo del Geogebra y la función lineal.

2. Marco Teórico o Marco Conceptual.

En la investigación, se utilizó dos teorías fundamentales para sustentar las variables estudiadas. La variable independiente se sustentó en la Teoría de los Registros de Representación Semiótica de Duval, la cual se enfoca en la manifestación y decodificación de la información. Por otro lado, la variable subordinada se apoyó en la Teoría del Aprendizaje por Descubrimiento de Bruner, que resalta la relevancia de la indagación y la revelación dentro del proceso formativo.

2.1. Teoría del Registro de Representación Semiótica.

En su tesis Pineda (2021) estableció que, la pesquisa se cimienta en la doctrina de los registros de figuración semiótica elaborada por Duval (1999). Conforme a esta premisa, determinadas labores cognoscitivas vinculadas a la asimilación, tales como la ración, la noción, el deslinde de enigmas y la estructuración matemática, entre otros, requieren de los entramados de figuración.

De la misma forma Pineda (2021) cita a Duval (1999) No resulta practicable examinar los elementos concernientes a la sapiencia sin apelar a la noción de figuración, dado que no hay sabiduría que un individuo pueda activar sin remitir a la figuración. Desde esta perspectiva, se edifica el presente escrito en la doctrina de los archivos de figuración semiótica de Duval (1999), donde se arguye que ciertas faenas intelectivas emparentadas con la instrucción, como la disquisición, la abstracción, la desentrañarán de incógnitas y la estructuración matemática, entre otras, demandan los esquemas de figuración.

2.1.1. Representaciones Semióticas.

Pineda (2021) mencionó que acorde Duval (1999) Los entes matemáticos, al ser entidades ideales, no son aprehensibles por los sentidos; por tal motivo, resulta imperioso plasmarlos a través de lo que él denomina figuraciones semióticas. Dichas figuraciones pueden manifestarse de forma gráfica, numérica, en esquemas, ilustraciones, tablas, entre otros. Las figuraciones semióticas desempeñan un rol crucial al articular sus conceptos:

Las figuraciones semióticas, es decir, aquellas manifestaciones conformadas por la utilización de signos (como una expresión en lenguaje común, una fórmula algebraica, un diagrama o una forma geométrica), no son más que medios disponibles para que una persona manifieste sus ideas internas; es decir, para hacerlas perceptibles o comprensibles para los demás (Duval, 1999, p. 14).

Pineda (2021) Del mismo modo en que resulta inviable indagar cuestiones alusivas a la sapiencia sin recurrir a la figuración, en el ámbito de en matemáticas, no puede haber perspicacia si no se distingue una entidad

de su representación. Duval (1999) enfatiza que resulta fundamental no confundir las entidades matemáticas (números, funciones, límites, derivadas, etc.) con sus respectivas representaciones, como las notaciones decimales o fraccionarias, los diagramas, los signos, y otras, ya que una misma entidad matemática puede ser manifestada de diversas maneras. La confusión entre una entidad y su representación conlleva un deterioro en la aprehensión, es decir, que los saberes obtenidos pronto se tornan inservibles, ya sea porque no se evocan o quedan como figuraciones yermas. (Duval, 1999).

Por otro lado Pineda (2021) mencionó que, Conforme a Duval (1999), los esquemas semióticos como el lenguaje natural, algebraico, gráfico y figural se denominan archivos de figuración semiótica siempre que cumplan con las tres operaciones intelectivas inherentes a toda figuración. La primera consiste en elaborar un conjunto de signos que puedan ser identificados como la figuración de algún ente dentro de un sistema particular. Las otras dos operaciones, según indica Duval (1999), están íntimamente vinculadas con la cualidad esencial de las figuraciones semióticas: su capacidad de ser transmutadas en otras modalidades de figuración que retengan la totalidad del contenido original o solo una porción de dicho contenido. En lo que respecta a la segunda operación, se menciona el tratamiento, el cual implica transmutar las figuraciones empleando las propiedades intrínsecas del sistema con el propósito de generar nuevas figuraciones que conduzcan a una mayor adquisición de sapiencia en contraste con las figuraciones originales. Es decir, se trata de una metamorfosis que ocurre dentro de un mismo archivo (un tratamiento no

desplaza únicamente un archivo de figuración) según Duval (1999). La tercera operación, denominada conversión, tiene como objetivo transmutar las figuraciones de un sistema dado en figuraciones de otro sistema distinto. En otras palabras, esta transformación da lugar a una figuración en un archivo diferente al inicial. Es evidente que no todos los esquemas semióticos permiten estas tres actividades cognoscitivas fundamentales; por ejemplo, el lenguaje en código Morse no lo hace. No obstante, existen otros lenguajes, como el natural, así como los lenguajes simbólicos, geométricos o gráficos, que sí lo facilitan. Duval (1999), refiriéndose al concepto de figuración, sostiene que:

Una representación puede funcionar verdaderamente como representación, es decir, permitirles el acceso al objeto representado, solo cuando se cumplen dos condiciones: que dispongan de al menos dos sistemas semióticos diferentes para producir la representación de un objeto, de una situación, de un proceso...y que “espontáneamente” puedan convertir de un sistema semiótico a otro las representaciones producidas, sin siquiera notarlo (p. 30)

En relación con el aprendizaje Pineda (2021) indicó que según, Duval (1999) nos manifiesta que coexisten tres manifestaciones sumamente entrelazadas que aluden a la erudición concerniente al raciocinio, la captación de escrituras y la asimilación de la lógica y las matemáticas. La primigenia es la vasta oscilación de las notaciones de figuración semiótica; la segunda es la distinción entre el figurante y lo figurado; y la tercera manifestación es la sincronización entre las diversas notaciones de figuración semiótica. Para Duval (1999), resulta crucial que, al llevar a cabo

un análisis sobre los aprendizajes intelectuales, se contemplen estos tres fenómenos vinculados a la semiosis, particularmente la operación de transmutación. Poniendo acento en esta mecánica de transmutación y los códigos de figuración, Duval (1999) asevera que cuando la adquisición de nociones está vinculada a las figuraciones elaboradas en un solo código (sea algorítmico, gráfico, formas geométricas, cuadrículas o lenguaje natural), dicho aprendizaje queda confinado a ese único código, es decir, los saberes permanecen uni-codificados. Según Duval (1999), es imperioso comprender que, aunque se empleen múltiples códigos, ya sea simultáneamente o en sucesión, esto no conlleva automáticamente a su articulación. Este suceso no implica la ausencia de algún grado de entendimiento en los discentes, aunque este entendimiento uni-codificado revela un escollo: cuando los pupilos se hallan desprovistos del contexto en el cual se originó el conocimiento, no consiguen transferir los saberes adquiridos. Una captación sustentada en los códigos unívocos resulta una aprehensión que no permite una comprensión de carácter profundo. En la formulación de Duval (1999): Solo una comprensión integradora, es decir, una comprensión basada en la articulación de los registros, ofrece tales oportunidades de transferencia. Por ende, se torna imprescindible un aprendizaje específicamente centrado en la conversión de las representaciones y efectuado por fuera de toda tarea de tratamiento para pasar a una enseñanza que obre sobre un nuevo dominio o sobre una nueva red conceptual (p. 72)

Pineda (2021) indicó, esto significa, que la coordinación entre los códigos son medulares para la intelección de la conceptualización. Por otro lado, para que el educando logre un adecuado mecanismo de transmutación,

debe considerar tres pautas de coherencia que este procedimiento exige.

Duval (1999) lo detalla de la siguiente manera:

El primigenio es la viabilidad de una correlación "semántica" entre los componentes significantes: a cada entidad significativa elemental de una de las figuraciones, es factible vincularle una entidad significativa fundamental (...) El segundo criterio es la univocidad "semántica" terminal: a cada unidad significativa elemental de la representación de salida, no le corresponde más que una única unidad significativa elemental en el registro de la representación de llegada (...) El tercer criterio es relativo a la organización de las unidades significantes. Las organizaciones respectivas de las unidades significantes de las dos representaciones comparadas, conduce a que las unidades en correspondencia semántica sean aprehendidas en el mismo orden en las dos representaciones (p. 50)

Pineda (2021) dijo que lo señalado anteriormente es de suma relevancia, dado que desvela los parámetros que deben considerarse para el escrutinio de los datos proporcionados por quienes colaboran en la indagación. En lo concerniente al "manejo," no existen directrices de coherencia como tal; sin embargo, según Duval (2006), es imperioso tener presentes nociones cardinales que interfieren en el transcurso de la mutación, tales como: el recuento, la exégesis y la anamorfosis. El primero se refiere al tratamiento interno de la simbología, donde se gesta una nueva representación mediante manipulaciones algebraicas o numéricas; en la exégesis, acontece una alteración en el sistema del lenguaje natural, y el

último alude a una transformación intrínseca de la representación dentro del sistema gráfico, geométrico o figurativo.

Esta teoría ha alcanzado el nivel actual de dominio bueno para la indagación porque requiere que los educandos ejecuten representaciones simbólicas requeridas para el avance actividades matemáticas e indudablemente necesario en la formación de ideas. La existencia de la ciencia es inseparable del desarrollo de la semiótica. Las representaciones mentales se desarrollan como internalización de representaciones simbólicas, por lo tanto, las imágenes mentales son criterios. Las representaciones mentales nunca pueden ser consideradas independientes de la declaración semiótica y el aprendizaje efectivo, pues ello requiere de la consideración de Simbología múltiple.

2.2. Teoría del Aprendizaje por Descubrimiento de Bruner.

Hermenejildo & Solórzano (2017) el Aprendizaje por Descubrimiento se fundamenta en que el discente deja de absorber saberes de una manera apacible o convencional, asumiendo la responsabilidad de explorar, escudriñar, discernir y componer su propia síntesis de conocimientos. Este método presenta la ventaja de fomentar en el alumno el desarrollo de habilidades investigativas y exploratorias dentro del ámbito áulico, apoyándose en el enfoque inductivo, que permite extraer verdades generales a partir de indagaciones particulares. El aprendizaje mediante descubrimiento facilita que el estudiante construya su propio saber de manera autónoma, promoviendo así un conocimiento significativo y duradero; sin embargo, siempre con el acompañamiento del docente, quien actúa como el orientador que encamina al alumno hacia la correcta ejecución de sus tareas. Este tipo de instrucción alude a que el discente posee la aptitud de ir forjando su propio saber a través de la

contemplación y la indagación, configurando así un aprendizaje de relevancia duradera. No obstante, este enfoque se contrapone a otros, pues posee la facultad de transferir todo conocimiento adquirido a la memoria de retención prolongada. La enseñanza por hallazgo posibilita que el educando estructure los materiales que conforman el contenido y los integre en su propia armazón cognitiva, develando la conexión que guarda con su entorno circundante. Sin embargo, el pedagogo debe orientar y suministrar los recursos pertinentes, permitiendo que el alumno llegue por sí mismo a sus deducciones.

Meza (2021) en su tesis indicó, en la búsqueda de los orígenes del aprendizaje por hallazgo se arraiga en la doctrina socrática. Para Sócrates, los individuos ya portan todos los saberes desde su nacimiento, pues para él, el acto de aprender no era más que un proceso de remembranza. Su método no implicaba suministrar a sus acólitos respuestas directas, sino incitarlos a la meditación sobre diversas cuestiones mediante interrogantes orientadas. De ahí que su técnica sea denominada mayéutica (provocar el alumbramiento de ideas), y su concepción del aprendizaje se conoce como la teoría de la reminiscencia, adoptada también por Platón. (Arias y Oblitas, 2014, p. 458). De igual modo, en la obra de Rousseau, *El Emilio o De la educación*, se aboga por una instrucción que promueve el aprendizaje en autonomía plena; por tal razón, Montero (2011), reinterpretando a Rousseau, subraya: La formación durante la edad de la razón supone cultivar el libre albedrío del infante, dado que este desea ejercer su propia voluntad. Se trata de instruir al niño para la emancipación, y para que actúe a través de iniciativas, utilizando tácticas que obstaculicen o delimiten los efectos de sus propias acciones, nunca mediante castigos, prohibiciones, mandamientos, o un exceso de severidad. (p. 98)

2.2.1. Características del Aprendizaje por Descubrimiento.

Según Hermenejildo & Solórzano (2017) el aprendizaje por descubrimientos tiene 3 características:

- a.** El discente cultiva de forma proactiva la destreza de edificar su propio saber a través de los preceptos o parámetros que el preceptor o mentor le confiere.
- b.** Su finalidad primordial radica en que el educando aprenda a aprender, elaborando sus propias nociones y reconociendo la materia a ser examinada, al tiempo que analiza y forma un juicio crítico desde su propia perspectiva.
- c.** Se obtiene mediante ejercicios intelectuales, lo cual lo califica como un aprendizaje heurístico; su procedimiento es maleable, permitiendo así alcanzar la instrucción estipulada.

2.2.2. Beneficios del Aprendizaje por Descubrimiento.

Para Hermenejildo & Solórzano (2017) La instrucción mediante hallazgo constituye una praxis pedagógica exenta de constricciones que trasciende todos los cánones académicos del aprendizaje convencional. Facilita el robustecimiento de la inventiva y del discernimiento analítico, permitiendo al educando reflexionar de manera autónoma, formular conjeturas y entrelazarlas con cada saber antecedente de manera más certera, siguiendo una secuencia ordenada. Este enfoque propicia la estimulación del amor propio y la autoconfianza, promoviendo una actitud de aprendizaje activa, en la que predomina el paradigma de la pesquisa y la contemplación, con el fin de alcanzar el proceso cognitivo de mayor eficacia.

2.2.3. Principios del Aprendizaje por Descubrimiento.

Hermenejildo & Solórzano (2017) La instrucción mediante indagación posee dos preceptos cardinales:

a. La vinculación con el mentor, al instante de transmitir su cátedra, ha de ser cinética y sustentarse en una pedagogía más inquisitiva y colaborativa, en la cual se pueda entrelazar, cotejar y desentrañar el saber.

b. Fundamenta que el método más óptimo para engendrar significados o nociones es de modo inventivo y extraverbal, puesto que, al visualizar, se gestan tales saberes y quedan custodiados en la mnemotecnia a largo plazo.

2.2.4. Ventajas del Aprendizaje por Descubrimiento.

Hermenejildo & Solórzano (2017) mencionó que, la preeminente virtud que es dable subrayar del aprendizaje mediante hallazgo, conforme manifiesta (Juan Larrocha, 2011) “Enseña al alumno la manera de aprender los procedimientos; Produce en el alumno automotivación y fortalece su auto concepto; Desarrolla su capacidad crítica al permitírsele hacer nuevas conjeturas; El alumno debe tratar su propia instrucción”. Nos faculta recordar de qué manera arribamos a tal sapiencia sin simplemente obtenerla de forma inerte; asimismo, esto, en consecuencia, fomenta la inventiva y amplifica el amor propio del discente en el instante de enfrentar un enigma, quien lo asumirá con gran sensatez y reaccionará con celeridad. Es pertinente subrayar igualmente que, mediante este enfoque, el educando gozará de una retentiva más óptima y apreciará de forma más profunda el esfuerzo que desempeñe.

2.2.5. Importancia del Uso del Aprendizaje por Descubrimiento.

Este según Hermenejildo & Solórzano (2017) citó a (Valencia, 2015) considera “Es importante su uso porque permite que los alumnos precisen como se dan las cosas de un modo activo y constructivo. De hecho, el material proporcionado por el profesor constituye lo que Bruner denomina “andamiaje”. Permite al estudiante armar sus propios conocimientos a través de la exploración o descubrimientos de los mismos, se considera importante según expresa Valencia porque el docente tiene la función de brindar los medios, ayuda e información necesaria al estudiante para su desarrollo intelectual.

2.3. El Software Educativo GeoGebra.

Según, Janampa (2020) los programas educativos están pensados para ser utilizados en un proceso formal de aprendizaje y por ese motivo se establece un diseño específico a través del cual se adquieren conocimientos, habilidades, procedimientos, en definitiva, para que un estudiante aprenda. Entre estos productos hay algunos que están centrados en la transmisión de un determinado contenido mientras que otros son más procedimentales, se dirigen hacia el soporte en la adquisición de una determinada habilidad o desarrollo de estrategia.

2.3.1. El Programa Geogebra.

Softonic (2023) GeoGebra es un software gratuito que permite estudiar matemáticas, álgebra, geometría, estadística y cálculo de una manera dinámica, intuitiva y ágil. Es utilizado por profesores y alumnos de todo el mundo con el objetivo de dinamizar el estudio y mejorar sus conocimientos teóricos y prácticos. Una excelente herramienta educativa de código libre que además está disponible en casi todos los idiomas.

En su tesis Rivero (2018) estableció, en consideración de las personas que se dedican a la enseñanza de las matemáticas, uno de los recursos TIC que favorece las acciones de enseñanza es el GEOGEBRA, refieren que la variedad de sus aplicaciones permite abordar diferentes contenidos matemáticas y por ende realizar representaciones de objetos matemáticos variados. Este software, de licencia libre, permite que el estudiante visualice e interactúe con los conceptos de las matemáticas, de una manera dinámica y reflexiva, otorgando el florecimiento de destrezas en la exégesis y remediación de encrucijadas relativas a parábolas y otros entes numéricos, es un artilugio de aritmética animada aplicable a todas las esferas pedagógicas que amalgama geometría, álgebra, tableros de cómputo, representaciones gráficas, análisis de datos y cálculo diferencial en un solo sistema de manejo sencillo. De igual manera, GEOGEBRA se halla compuesta por una colectividad en vertiginosa proliferación, con legiones de adeptos en prácticamente cada rincón del orbe. Es tenida como una de las principales entidades suministradoras de ingenios matemáticos dinámicos, respaldando la instrucción en las disciplinas de ciencias, tecnología, ingenierías y matemáticas (CTIM: Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) y fomentando la renovación en el adoctrinamiento y la asimilación a nivel planetario.

Por todas estas razones, considero a GEOGEBRA como un software dinámico que facilita la instrucción de diversos objetos matemáticos relacionados con el Álgebra, Geometría, Estadística, Probabilidad, entre otras. De diversa complejidad según el nivel de estudios que conforma esta aplicación de herramientas TIC. Al resolver problemas con diferentes

contextos que requieren el uso de Conocimiento de álgebra y geometría, como la aplicación de funciones lineales, utilizando el programa ayuda a analizar y explicar el proceso de cambio. Experimente con funciones lineales variando elementos como dominio, rango, ángulo visual, niveles gráficos, algebraico y estadístico; las hojas de trabajo enlazadas dinámicamente le permiten la representación de modelado, análisis, interpretación y solución de problemas.

2.3.2. Origen e Historia.

Rivero (2018) GEOGEBRA es en su origen la tesis de Markus Hohenwarter, en cuya indagación plantea crear una calculadora de uso libre para trabajar el Álgebra y la Geometría. Fue un proyecto que se inició en el 2001 en un curso de Matemática en la Universidad de Salzburgo (Austria). Actualmente, GEOGEBRA continúa su desarrollo en la Universidad de Boca Raton, Florida Atlantic University (USA). GEOGEBRA está diseñado con mentalidad colaborativa. Desde la página oficial ofrece acceso ayudas, recursos, foros y wikis que usuarios de todo el mundo mantienen en constante renovación.

Rivero (2018) dijo, es una aplicación de software libre, creada por Markus Hohenwarter desde el Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Salzburgo y que ha recibido varios premios o reconocimientos, entre ellos el European Academic Software Award (2002), el International Free Software Award, categoría de educación (2005) y el Distinguished Development Award otorgado por la Association for Educational Communications and Technology de Orlando (2008), entre otros. El GeoGebra es de código abierto que acopla en forma intuitiva,

Geometría, Álgebra y Cálculo. Además, se adapta para los requerimientos, en cuanto a la utilización de estrategias no avanzadas, en el contexto de esta investigación.

2.3.3. Características de GeoGebra.

Según Rivero (2018) es un recurso educativo de código abierto, tiene usos tanto en la enseñanza como en el aprendizaje de la matemática en diferentes niveles educativos.

- En el ámbito educativo, es considerado como recurso TIC de asequible alcance debido a su índole de código abierto (posee licencia de uso no comercial).
- Es un recurso que permite combinar de manera muy versátil la geometría, el álgebra y el cálculo.
- Facilita la ejecución de múltiples edificaciones geométricas y manifestaciones gráficas algebraicas. También se pueden realizar cálculos en relación con las magnitudes de las construcciones geométricas tales como longitudes, áreas, volúmenes; así como cálculos algebraicos tales como resolución de ecuaciones, inecuaciones, cálculo de derivadas e integrales, entre otros.
- Trabaja con objetos matemáticos de forma dinámica, esto implica que la modificación que se realiza a la representación gráfica del objeto, también afecta de forma simultánea a su expresión simbólica o matemática.
- Facilita la realización de procesos matemáticos tales como la representación, cálculo, resolución de problemas, demostración, análisis, entre otros.

- Es multiplataforma porque puede ser usado en diversos sistemas operativos asociados a una gran variedad de dispositivos electrónicos.
- Exhibe variadas perspectivas para los entes matemáticos, tales como: proyección algebraica, proyección gráfica bidimensional, proyección gráfica tridimensional, visualización CAS, tablón de cálculo y análisis de probabilidades.

2.3.4. Importancia del GeoGebra en el Aprendizaje.

Janampa (2020) en su tesis cita a Martínez (2013) Nos expone la trascendencia del programa GeoGebra en la adquisición de saberes, proporcionando múltiples avenidas a los discentes para optimizar su asimilación en la instrucción sobre funciones. Por ejemplo, el empleo de este sistema informatizado favorece la facultad de percibir visualmente entes numéricos y sus entrelazamientos tanto en un panel gráfico como en un instrumento algebraico, mediante la manipulación de entidades utilizando el portal de entrada del GeoGebra. De este modo, se atenúa la retención mecánica de nociones y esquemas geométricos.

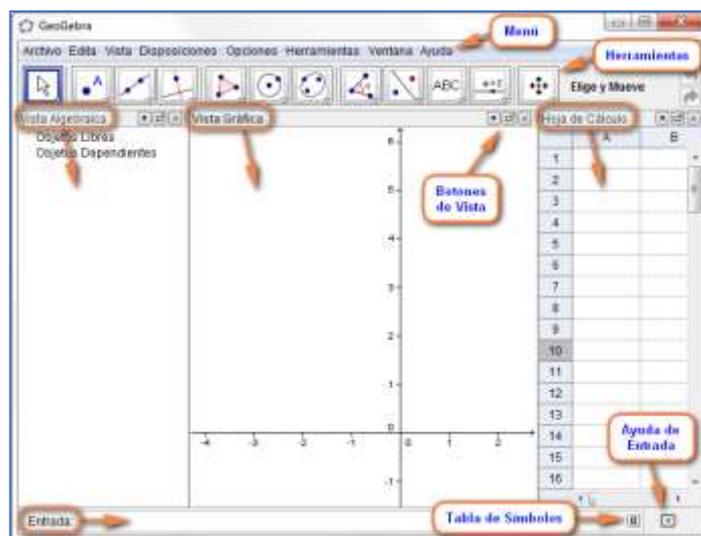
Asimismo, los educandos pueden utilizar propiedades para determinar gráficos de función lineal, también utilizan la escala de GeoGebra, estos modos permiten gráficos precisos del problema al resolver funciones lineales. Otros beneficios del programa GeoGebra son su portabilidad gratis para profesores y estudiantes, para enseñar y estudiar diferentes materias en el campo de las matemáticas.

2.3.5. Dimensiones de la Aplicación del Software GeoGebra.

a. Cálculo Operacional.

- **Vista algebraica.** Hace viable ver la data incorporada mediante comandos o por representación de un objeto, lo ingresado en la vista algebraica se visualizará automáticamente en la vista gráfica.
- **Vista gráfica.** Hace viable ver graficas de elementos geométricos o funciones empleando las herramientas de construcción disponibles en la barra respectiva al utilizar el mouse o realizar construcciones geométricas usando comandos específicos introducidos en la barra de entrada.
- **Vista hoja de cálculo.** Las celdas GeoGebra tiene una denominación específica que permite dirigirse a cada una en las celdas de una hoja de cálculo, pueden ingresarse tanto números como cualquier otro tipo de objeto tratado por GeoGebra (Hohenwarter y Hohenwarter, 2009)

Figura 1.
Vistas de GeoGebra



Nota. El gráfico representa la ventana de vistas del Software y todos sus elementos. Tomado de <https://geogebra.es/cvg/manual/interfaz/index.html>

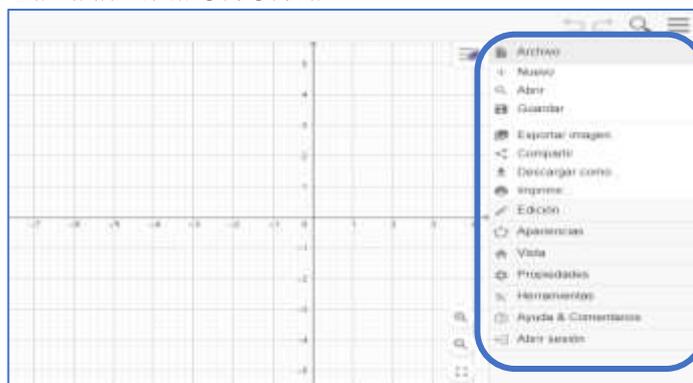
Ticlla (2020) indicó, en resumidas cuentas, la reciprocidad de los p \acute{o} rticos del programa posibilita a los preceptores o aprendices ejecutar labores con soltura ante su dispositivo computacional. Los par \acute{a} metros integrados pueden sustituirse por otros d \acute{i} gitos, y de manera inmediata las representaciones gr \acute{a} ficas se modificar \acute{a} n, permitiendo aplicarles una mir \acute{a} da de efectos crom \acute{a} ticos, espesores en los contornos de las figuras, dimensiones, incrustaci \acute{o} n de cuadros de interlocuci \acute{o} n, entre otros.

b. Escritura Gr \acute{a} fica y Dise \acute{n} o.

Ticlla (2020) en su tesis cit \acute{o} a De la Cruz (2017) menciona que la arquitectura del programa GeoGebra, visible al iniciar la aplicaci \acute{o} n, se encuentra compuesta por las subsecuentes divisiones:

- **Vista gr \acute{a} fica:** para Pisco Goicochea (2019) Utilizando los implementos de edificaci \acute{o} n proporcionados en la franja de utensilios, es factible efectuar configuraciones geom \acute{e} tricas en el Panorama Gr \acute{a} fico. Todo ente generado en dicho Panorama posee su respectiva manifestaci \acute{o} n en el Panorama Algebraico
- **Barra de men \acute{u} :** Constituida por siete alternativas que posibilitan efectuar alteraciones a los loci geom \acute{e} tricos que se hayan concebido.

Figura 2.
Barra de men \acute{u} GeoGebra

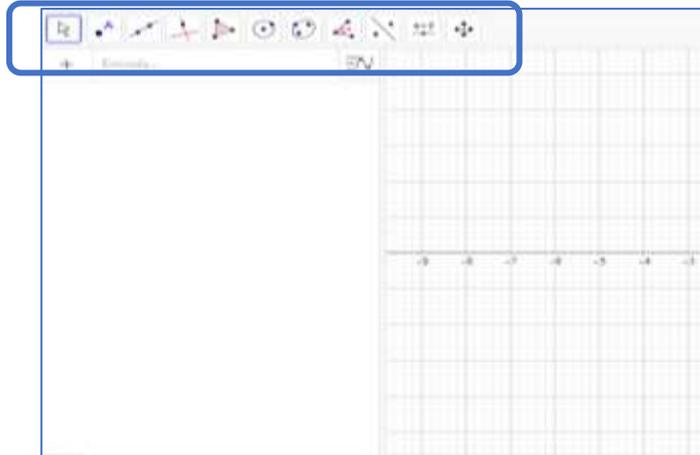


Nota. El gr \acute{a} fico representa la parte donde se despliega la barra de men \acute{u} . Tomado de *GeoGebra*.

- **Barra de herramientas:** De esta franja se despliegan diversos emblemas que permiten confeccionar el gráfico con opciones particulares.

Figura 3.

Barra de herramientas GeoGebra

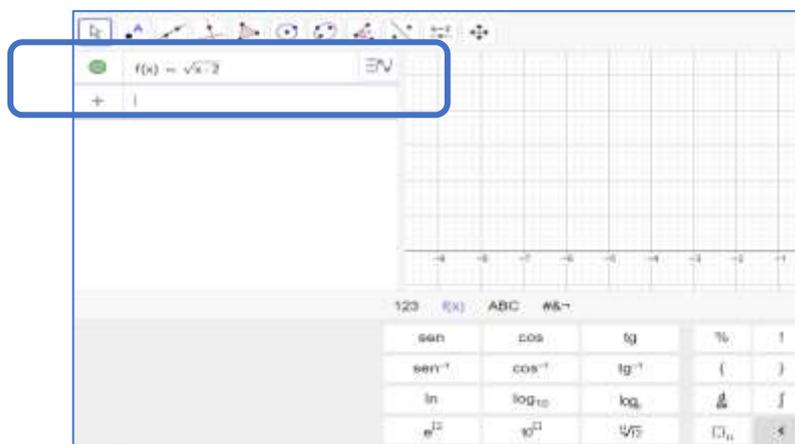


Nota. El gráfico representa el despliegue de la barra de herramientas. Tomado de *GeoGebra*

- **Barra de entrada:** Faculta la articulación de magnitudes, coordenadas y fórmulas que se ingresan a través del teclado. La totalidad de las alternativas toleran la alteración mediante el menú contextual, habilitando a los usuarios a transformar la configuración de las funciones exhibidas en el panorama gráfico.

Figura 4.

Barra de entrada GeoGebra



Nota. El gráfico representa toda la barra de entrada y demás funciones del software. Tomado de *Geogebra*.

Ticlla (2020) Por último, cabe señalar que las alternativas ofrecidas por el software permiten instaurar efectos estéticos en los contenidos manipulados, facilitando la elaboración de proyectos con refinados acabados en los dominios de: Geometría, Álgebra, Estadística, entre otros.

c. **Administración de Funciones.**

Pisco (2019) en su tesis estableció dos tipos de alteración de funciones:

- **Insertar funciones:** En GeoGebra, con el fin de introducir una ecuación funcional, es factible utilizar magnitudes ya establecidas de antemano (cifras, coordenadas, flechas) y otras expresiones matemáticas. Asimismo, se hallan directrices para adquirir, por ejemplo, el Área Integral y la Tasa de Cambio Instantáneo de una fórmula.
- **Deslizadores:** Es una ilustración geométrica de una cifra indeterminada o un ángulo autónomo. Al activar este utensilio, un toque en cualquier porción vacante del Panorama 3D Cartesiano genera un "selector" o regulador para modificar el parámetro de una cantidad o una inclinación angular. El recuadro emergente de conversación posibilita definir la Denominación, Rango [límite inferior, superior], y el Paso del valor correspondiente, así como la disposición con la que se mostrará (Horizontal o Vertical) y su Amplitud (su extensión medida en píxeles), su Celeridad y tipo de movimiento animado.

2.4. La Matemática.

Infogram (2023) se conceptualiza como el saber teórico y riguroso que, sustentado en los fundamentos del razonamiento deductivo, examina las características y las vinculaciones que se configuran entre los entes incorpóreos. Esta noción de ‘entes incorpóreos’ abarca los guarismos, los signos y las formas euclidianas, entre otros. La esfera investigativa de la matemática fue transformándose con el discurrir del tiempo: hasta el siglo XIX, se restringía al análisis de las magnitudes y las extensiones, pero con los progresos científicos emergieron ramas del conocimiento matemático que sobrepasaban dichos límites, lo cual demandó su reformulación.

Infogram (2023) la matemática tiene mucha relación con otras ciencias. En primer lugar, se fundamenta primordialmente en el razonamiento formal y en sus tácticas para la prueba y la inferencia. Por esta razón, las matemáticas constituyen un saber imparcial: sólo podrán alterarse al evidenciarse la presencia de fallos numéricos, lo que probablemente requerirá la reconfiguración de gran parte del paradigma cognitivo en uso. El procedimiento, por ende, consiste en examinar esos entes incorpóreos para formular hipótesis y suposiciones, efectuar inferencias, y de este modo aproximarse al entendimiento matemático, que como se ha indicado, se considera preciso y fidedigno. Dichas inferencias se desarrollan con el auxilio de definiciones (delimitaciones de algo en relación con lo demás) y axiomas (proposiciones asumidas sin requerir comprobación).

2.5. Aprendizaje de la Matemática.

Minedu (2023) el adiestrarse en la maestría del aprendizaje numérico comporta instruirse en la tenacidad y autosuficiencia dentro de la estructuración de nuestras adquisiciones cognoscitivas, identificando vivencias, saberes preexistentes,

principios éticos y ramificaciones de variada índole, logrando que nuestros discípulos resulten eficientes en la edificación de sus sapiencias y la formulación de juicios.

Minedu (2023) indicó, en el claustro educativo, el fomento de la aptitud aritmética acontece en torno a las facultades de numerizar, gestar y discernir tácticas, de transcribir con lenguaje numérico circunstancias verídicas, de emplear notaciones simbólicas, de transmitir y razonar, de indagar, ensayar y probar. Si los discentes asimilan dichas aptitudes y las aplican en su existencia cotidiana, obtendrán una certidumbre incrementada y conferirán un propósito más profundo y elevado a su instrucción matemática.

Según Minedu (2023) La ciencia de los números adquiere un sentido más profundo y se aprehende de manera más eficaz cuando se vincula de manera directa con coyunturas de la existencia tangible. Nuestros discípulos experimentarán mayor complacencia al conectar cualquier nueva sapiencia numérica con algo que ya dominan y con el entorno cotidiano. Esta es una aritmética para la existencia, donde el conocimiento se engendra dentro del marco vital y sus frutos se orientan hacia ella.

Fomentar destrezas de autosuficiencia y dominio sobre el derrotero cognitivo demanda que los aprendices ponderen sobre su propio proceso de instrucción, tomen plena consciencia de sus modos de asimilación, cultiven la introspección crítica y empleen con elasticidad y soltura un abanico de métodos variados para desplegar selectivamente en la realización de tareas y menesteres numéricos específicos. Por ende, resulta crucial la función del pedagogo como catalizador intermediario, guía iluminador y desencadenante de formas de raciocinio y reflexión durante las actividades aritméticas.

Para el plan de estudios nacional de instrucción básica (CNEB), en el ámbito de la matemática hallamos las aptitudes de Soluciona encrucijadas de cantidad, Soluciona encrucijadas de regularidad, equivalencia y mutación, Soluciona encrucijadas de forma, desplazamiento y ubicación, además de Soluciona encrucijadas de manejo de datos e incertidumbre. En particular, dentro de la destreza de Soluciona encrucijadas de regularidad, equivalencia y mutación, se destacan las siguientes competencias: convierte información y condiciones en formulaciones algebraicas y gráficas, Expresa su comprensión acerca de los vínculos algebraicos, Emplea métodos y procesos para hallar equivalencias y principios universales, y Fundamenta proposiciones sobre relaciones de mutación y equivalencia.

En este contexto, cuando el educando afronta problemas de regularidad, equivalencia y transformación, ejecuta la siguiente labor: establece nexos entre datos, patrones, incógnitas o vínculos de equivalencia o fluctuación entre dos magnitudes. Luego, convierte dichas conexiones en formulaciones algebraicas o representaciones gráficas (modelos), que engloban la regla de formación de secuencias aritméticas con números enteros hasta llegar a funciones lineales.

2.5.1. La Función Lineal.

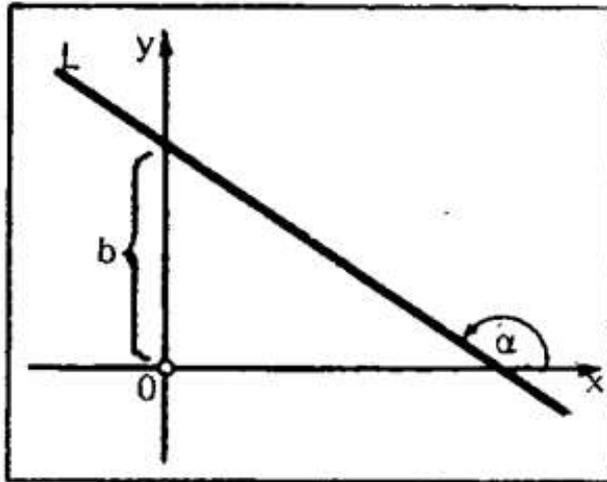
Definición:

Figuroa (2006) Es aquella función con dominio \mathbb{R} y cuya regla de correspondencia es:

$$f(x) = ax + b; \quad a \neq 0 \quad a \text{ demas } a, b \in \mathbb{R}$$

Su representación gráfica es una línea recta cuya inclinación corresponde a la pendiente $m = \tan\alpha$ y cuya intersección con el eje de ordenadas (eje y) es b.

Figura 5.
Gráfico de la función lineal



Nota. El gráfico representa la forma de la función lineal. Tomado de Figuroa, R. (2006). *Matemática Básica 1 (Novena ed.)*. Lima, Perú: Ediciones RFG.

Características:

- Si $a > 0$ la función es creciente y va del III cuadrante al I cuadrante.
- Si $a < 0$ la función es decreciente y va del II cuadrante al IV cuadrante
- Su dominio y su rango coinciden con el grupo de los números Reales
- Es una función continua

Dimensión del Aprendizaje de la Función Lineal.

a. Traduce Datos y Condiciones a Expresiones Algebraicas y Gráficas.

Minedu (2023) Denota transmutar las informaciones, cuantías ignotas, incógnitas y nexos de un enigma hacia una manifestación figurativa o algebraica (esquema) que universalice la correlación entre estos. Implica también evaluar el resultado o la expresión formulada con respecto a las condiciones de la situación; y formular preguntas o problemas a partir de una situación o una expresión.

b. Comunica su Comprensión Sobre las Relaciones Algebraicas.

Minedu (2023) Denota manifestar su discernimiento sobre la idea, el constructo o las características de los esquemas, operativas, formulaciones y desigualdades, articulando conexiones entre estas; empleando jerga algebraica y múltiples modalidades de representación. Del mismo modo, decodificar datos que exhiban materia con esencia algebraica.

c. Usa Estrategias y Procedimientos para Encontrar Equivalencias y Reglas Generales.

Minedu (2023) Implica elegir, ajustar, amalgamar o idear métodos, tácticas y ciertas características para abreviar o transfigurar formulaciones, desigualdades y expresiones simbólicas que faciliten la resolución de ecuaciones, la determinación de dominios y codominios, así como la representación de líneas rectas, parábolas, y variadas funciones.

d. Argumenta Afirmaciones Sobre Relaciones de Cambio y Equivalencia.

Minedu (2023) Connota confeccionar enunciados sobre incógnitas, principios algebraicos y atributos algebraicos, razonando inductivamente para extrapolar una norma, y mediante deducción, verificando y corroborando atributos y novedosos vínculos.

3. Definición de Términos Básicos .

3.1. Software.

Es un programa informático, esto es, un conjunto de instrucciones, algoritmos y partes visuales que nos permiten interactuar con un dispositivo electrónico de una forma sencilla

3.2. Software Educativo.

Es un programa informático avanzado que funciona para gestionar las diferentes áreas de un centro educativo. En esta definición se incluyen las plataformas que sirven de apoyo al proceso educativo que involucra a maestros y alumnos.

3.3. Software Educativo GeoGebra.

Es un medio pedagógico que tiene como objetivo principal facilitar el proceder tanto de instrucción como de asimilación. Se trata de un software que, mediante una interfaz digital, coadyuva al proceso, favoreciendo la adquisición de saberes. Con ellos, cualquier estudiante puede afianzar sus conocimientos en las más diversas áreas, desde las más prácticas como las matemáticas.

3.4. Aprendizaje.

Es un itinerario de aprehensión de sapiencias, destrezas, virtudes y disposiciones, viabilizado por medio del escrutinio, la instrucción o la vivencia. Este periplo puede ser interpretado desde múltiples perspectivas, lo cual conlleva la existencia de variadas doctrinas relacionadas con el acto de aprender.

3.5. Función Lineal.

Es una función algebraica de grado uno, o sea, una función mono variable. Se la denomina lineal porque su grafica en el plano cartesiano se manifiesta como una recta.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

1. Caracterización y Contextualización de la Investigación.

1.1. Descripción del Perfil de la IE. “Cristo Redentor”.

La I.E. “Cristo Redentor” se precisa en el actual pueblo de Yanacancha Baja, distrito La Encañada, provincia y región de Cajamarca, Se sitúa al noreste del distrito La Encañada y al norte de la provincia de Cajamarca, a una altitud de 3260 m.s.n.m. aproximadamente.

Su misión de la I.E. Pública JEC “Cristo Redentor” busca Lograr que todas y todos los educandos culminen la escolaridad en el nivel secundaria, afiancen los aprendizajes establecidos en el currículo nacional y alcancen su desarrollo integral en espacios seguros, inclusivos, de sana convivencia y libres de violencia.

Del mismo modo su visión es en la I.E. Pública JEC “Cristo Redentor” al 2024 buscamos ser reconocidos como una IE que contribuye a que todos nuestros educandos desarrollen su potencial, resuelvan problemas, practiquen valores, prosigan con su autoaprendizaje, se reconozcan como individuos con prerrogativas y deberes, y aporten al progreso de sus colectividades y de la nación, integrando su acervo cultural y patrimonial con los adelantos globales en concordancia con el perfil de egreso del CNEB.

1.2. Breve Reseña Histórica de la IE. “Cristo Redentor”.

La IE Cristo Redentor empieza su funcionamiento en el año 1985 con una sección de primer grado, modificándose la RDD de 1985. Y mediante la Resolución Directoral Departamental N° 368 de fecha 22 de mayo 1986, nace bajo el nombre de Colegio Nacional Yanacancha Baja.

La gestión y los trámites para la creación de la institución de educación secundaria se ven cristalizadas gracias al gran interés de un grupo de ciudadanos, encargando la función de director al entonces director de Escuela profesor Nelson Castillo Ruiz, contratando los servicios docentes de William Jave Estrada Maruja Cayotopa Rubio, Mily Soriano, Henry Olano Rojas, Saúl Chuquimango Lara como docentes fundadores de este centro de estudios.

- Director: Nelson Castillo Ruiz (1985-1987)
- Director: Willam Rody Jave Estrada (1988-solamente 3 meses octubre, noviembre, diciembre)
- Director: Nelson Castillo Ruiz (1989-1990)
- Director: Henry Olano Rojas (1991- solamente 2 meses noviembre, diciembre)
- Directora: Maruja Cayoptopa Rubio (1992-1993)
- Director: Carlos Mendoza Linares (1994-1996)
- Director: Saúl Chuquimango Lara (1997-2014)
- Directora: Susana Jannet Soto Sánchez (2015 de mayo a diciembre)
- Director: Luis Alberto Lozano Cabanillas (2016- marzo a noviembre) culminando en diciembre el Prof. Carlos Orlando Mendoza Linares)
- Director: Johnny Wilmer Cachay Marín (2017 hasta la actualidad)

La infraestructura durante los tres primeros años funcionó en aulas de la IE. de educación primaria No. 82161 y en casitas alquiladas del pueblito. Los siguientes años funcionó en el actual local de adobe sin las condiciones necesarias techos de paja sin puertas y ventanas., solamente con techo.

A partir de 1997 siendo director Saúl Chuquimango Lara, se consiguió mobiliario, se mejoró los ambientes con techos, puertas, ventanas, pisos. Posteriormente se buscó la construcción actual de material noble, la solicitud de área

independiente para su funcionamiento; se consiguió 920 metros cuadrados de terreno para la aplicación de proyectos educativos, asimismo un perol de bronce con capacidad de 150 litros. También para la práctica de proyectos educativos, una banda de guerra para la práctica de desfiles escolares, la construcción de dos ambientes de adobe para cocina comedor SS. HH utilizándose hasta la actualidad. Instalaciones de agua y electricidad entre otros.

1.3. Características Demográficas y Socioeconómicas.

El centro poblado de Yanacancha Baja está ubicado 3250 m.s.n.m. y fue creado mediante Ley N° 23536 del 20 de abril de 1983, en el gobierno del entonces presidente del Perú Fernando Belaunde Terry. Además, está conformado por 8 caseríos.

El centro pueblo de Yanacancha Baja pertenece al distrito de la Encañada, provincia y la demarcación de Cajamarca, regida por la gobernación regional de Cajamarca, en la República del Perú. Confina al septentrión con el distrito de Bambamarca; al oriente con la localidad de Chanta Alta; al meridión con el núcleo habitado de Yanacancha Grande y la provincia de San Pablo; y al occidente con las provincias de San Miguel y Hualgayoc. Conforme al Instituto Nacional de Estadística e Informática, el asentamiento de Yanacancha Baja posee una población estimada de alrededor de 2000 almas. Además de contar con los servicios educativos en sus tres niveles. Se accede a Yanacancha Baja a través de la carretera alterna Cajamarca – Bambamarca km. 63 de ahí esta interconectado con todos sus caseríos.

1.4. Características Culturales y Ambientales.

En el pueblo de Yanacancha baja se considera como uno de los más importantes del distrito de la encañada ya que se encontraron importantes restos arqueológicos puesto que por su territorio se desarrolló la cultura Caxamarca,

extendiéndose desde Hualgayoc, Yanacancha hasta el río Crisnejas, hasta allí llegaron los estudiosos Julio C. Tello y Antonio Raimondi.

Es conocida por su importante producción de lácteos ya que es considerada como una zona alta en producción lechera. Además, cuenta con diversos atractivos turísticos.

2. Hipótesis de la Investigación.

2.1. Hipótesis General.

La aplicación del Software educativo de GeoGebra, tendrá una buena influencia en la mejora de los aprendizajes de la función lineal de los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la I.E. “Cristo Redentor” – Yanacancha Baja – Encañada – Cajamarca, 2023.

2.2. Hipótesis Específicas.

H1. El nivel del aprendizaje de la función lineal antes de la aplicación de las herramientas del software educativo GeoGebra es bajo en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la I.E. “Cristo Redentor” – Yanacancha Baja – Encañada – Cajamarca, 2023.

H2. El aprendizaje de la función lineal tiene mejora durante la selección y aplicación de las herramientas del software educativo GeoGebra, en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la I.E. “Cristo Redentor” – Yanacancha Baja – Encañada – Cajamarca, 2023.

H3. El aprendizaje de la función lineal mejoro satisfactoriamente una vez aplicadas las herramientas del software educativo GeoGebra en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la I.E. “Cristo Redentor” – Yanacancha Baja – Encañada – Cajamarca, 2023.

3. Variables de Investigación.

3.1. Variable Independiente.

VI: Aplicación del software educativo GeoGebra.

3.2. Variable Dependiente.

VD: Aprendizaje de la función lineal.

4. Matriz de Operacionalización de Variables.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICAS / INSTRUMENTOS
Variable Independiente (VI): Aplicación del software educativo GeoGebra.	La aplicación del software educativo GeoGebra es utilizar este software en actividades académicas, dado que el “GeoGebra es un programa matemático interactivo y versátil, apto para todos los escalones educativos, que integra geometría, álgebra, hojas de cálculo, representaciones gráficas, estadística y análisis matemático en un único núcleo operativo” (GeoGebra, 2023)	La variable independiente se medirá a través de una ficha de observación el cual cuenta con tres dimensiones (Cálculo Operacional, Escritura gráfica y diseño, Administración de Funciones) y seis indicadores, utilizando la siguiente escala de Likert (nunca, a veces, siempre)	Cálculo operacional	-Maneja la vista algebraica -Maneja la hoja de cálculo	Observación/ Ficha de Observación.
			Escritura gráfica y diseño	-Maneja la vista gráfica -Inserta herramientas.	
			Administración de Funciones	-Inserta funciones -Crea deslizadores	
Variable Dependiente (VD): Aprendizaje de la función lineal.	Es el proceso que promueve el pensamiento variacional, lo que permite una mayor comprensión abstracta de habilidades, puesto que la función lineal “Es aquella función con dominio el conjunto de los números reales positivos y cuya regla de vinculación es: $f = \{(x, y) y = x\}$ ” (Figueroa, 2006, p.367).	La magnitud dependiente será evaluada mediante un examen escrito compuesto por una (1) interrogante y ocho (8) ítems, abarcando cuatro dimensiones (Interpreta datos y supuestos, Expresa su entendimiento, Emplea tácticas y métodos, y Fundamenta aseveraciones) junto con ocho criterios de evaluación.	Convierte información y premisas en formulaciones algebraicas y representaciones gráficas.	-Expresa representaciones simbólicas y con lenguaje algebraico. -Transforma relaciones a expresiones algebraicas o graficas.	Evaluación cognitiva/ Pre test y Post test
			Articula su aprehensión de las correlaciones algebraicas.	-Establece con representaciones gráficas, tabulares y simbólicas; sobre la regla de formación de una función creciente y decreciente. -Indica representaciones tabulares y gráficas, las intersecciones con los ejes de una función lineal.	
			Emplea métodos y técnicas para desvelar equivalencias y principios universales.	-Combina métodos gráficos o procedimientos más óptimos para hallar términos desconocidos en una función lineal. -Usa estrategias heurísticas o métodos gráficos para solucionar funciones lineales.	
			Justifica enunciados respecto a relaciones de transformación y correspondencia.	-Plantea afirmaciones sobre las relaciones de cambio que observa entre las variables de la función lineal. -Justifica y comprueba la validez de una afirmación de una función lineal.	

5. Población y Muestra.

5.1. Población.

López (2004) menciona, es el grupo de personas u objetos de los que se desea conocer algo en una investigación.

El colectivo estadístico analizado estuvo constituido por los discentes del quinto nivel, inscritos en la I.E. “Cristo Redentor” – Yanacancha baja – Encañada, 2023. Cabe recalcar que solamente existe sección única. Con un total de 22 estudiantes.

5.2. Muestra.

López (2004) Se afirma que es una fracción o segmento del universo o conjunto poblacional donde se ejecutará la indagación. Existen métodos para determinar la magnitud de los elementos de la muestra, tales como ecuaciones, razonamiento lógico, y otros que serán explicados ulteriormente. La muestra constituye una parte representativa de la población.

La muestra de investigación estuvo formada por los educandos del quinto grado matriculados en la I.E. “Cristo Redentor” - Yanacancha Baja – Encañada, 2023 denominada como la sección única (conformada por 22 estudiantes). De manera tal los educandos no fueron aleatoriamente escogidos por tratarse de un grupo predeterminado y el aprendizaje será limitado.

Esta fue de tipo no probabilística, por tratarse de una muestra por conveniencia.

6. Unidad de Análisis.

Estuvo conformada por los educandos del 5to grado de la I.E. “Cristo Redentor” – Yanacancha Baja – Encañada, Cajamarca, 2023.

7. Métodos de Investigación.

Para esta labor investigativa, se empleó el método científico, específicamente la aplicación del enfoque Inductivo-Deductivo, dado que se ha acopiado información sobre el nivel de comprensión de la función lineal y se ha formulado una ley o regularidad. Como procedimientos particulares, se aplicaron: La observación, que posibilita extraer deducciones exactas para la elaboración del informe. Concluida la encuesta; además del enfoque matemático-estadístico, que nos facilita la recopilación de datos respecto al nivel de dominio de la función lineal, aplicar pre-test y post-test, para luego proceder con variadas tabulaciones, categorizaciones, cuantificaciones de datos y, en última instancia, inferir o pronosticar el efecto del software educativo GeoGebra en la adquisición de conocimientos sobre la función lineal en los estudiantes del quinto grado de la I.E. “Cristo Redentor” – Yanacancha Baja – Encañada, 2023.

8. Tipo de Investigación.

Según el tipo y método de investigación educativa, propuesta por el protocolo emitido por la Facultad de Educación, la indagación realizada se clasifica de la siguiente manera:

8.1. Según su Finalidad.

- **Aplicada:** Porque toma la experiencia de un investigador y aplicarla a la indagación de campo. Su objetivo es implementar la asimilación de la función lineal mediante el uso del software didáctico GeoGebra.

8.2. Según su Nivel.

- **Explicativa:** Porque es un problema práctico orientado a la solución de fenómenos educativos. Su objetivo es implementar la asimilación de la función lineal mediante el uso del software didáctico GeoGebra.

8.3. Según su Alcance Temporal.

- **Sincrónica:** Los estudios se darán en un corto tiempo y periodo específico, que corresponde al año lectivo 2024.

8.4. Según su Enfoque.

- **Cuantitativa:** Porque consiste en recolectar y analizar datos numéricos. Del mismo modo, examina los resultados derivados del proceso experimental.

9. Diseño de Investigación.

De acuerdo a lo señalado por Pisco (2019) corresponde que el diseño de la presente indagación es de naturaleza preexperimental, circunscrito a un diseño con un único grupo, al cual se administrará un pre-test para evaluar el grado de comprensión de la función lineal; posteriormente, se implementará el uso del software educativo GeoGebra con el propósito de determinar si hay una mejora en el aprendizaje de la función lineal, lo cual será corroborado mediante un post-test.

GE: O_1 _____ X _____ O_2

Donde:

GE: Grupo de estudiantes (Grupo Experimental).

X: Variable independiente (Aplicación del software Educativo GeoGebra)

O_1 : Pre Test (Mediciones previas)

O_2 : Post Tes (Mediciones posteriores)

10. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.

En la actual investigación se aplicaron los métodos y sus instrumentos correspondientes.

10.1. Técnicas para el Procesamiento y Análisis de los Datos.

- Observación directa de los hechos.
- Bibliográfica.
- Encuesta.
- Evaluación educativa.

10.2. Instrumentos.

- Fichas de observación estructurada.
- Fichas bibliográficas y de resumen.
- Software Excel
- Software estadístico SPSS
- Computadora
- Pruebas de evaluación educativa (Entrada y de salida).

11. Técnicas para el Procesamiento y Análisis de los Datos.

Luego de haber recabado la información, fue imperativo someterla a un procedimiento de transmutación técnica: balance y compendio, que faciliten su análisis estadístico y aseguren la certidumbre de obtener efectos verídicos que conduzcan a la formulación de conclusiones imparciales.

El procesamiento de los datos y las pruebas estadísticas para determinar la preeminencia de la variable la implementación del software GeoGebra en el aprendizaje de la Función Lineal, requirió el uso de la Estadística Descriptiva y la Estadística Inferencial, esencialmente empleada para los métodos de verificación de hipótesis poblacionales y la estimación de parámetros. Las valoraciones estadísticas fueron llevadas a cabo utilizando el software estadístico SPSS, versión 24, lo que permitió la presentación de los resultados en tablas y diagramas estadísticos.

12. Validez y Confiabilidad.

12.1. Validez.

Ramos & Rivera (2021) validez es uno de los conceptos que se menciona a menudo en la literatura de un tema de indagación científica. (Namakforoosh, 2005) toma en consideración dos tipos de validez: La validez interna y Validez externa; donde la validez interna es aquella habilidad que un instrumento de indagación mide lo que se propone y la validez externa se refiere más a aquellos conceptos generalizados.

Para la corroboración del instrumento se utilizó la técnica del dictamen de peritos; para ello se seleccionaron dos especialistas dedicados a la docencia con grados académicos de magíster o doctorado de la Universidad Nacional de Cajamarca. A cada evaluador se le proporcionó la matriz de congruencia, así como los instrumentos necesarios para emitir un juicio valorativo sobre un conjunto de elementos relacionados con la función lineal. Además se les entregó la matriz de congruencia y la matriz de operacionalización de las variables, y los expertos concluyeron que existe una fuerte correspondencia entre los criterios y los objetivos de la investigación.

12.2. Confiabilidad.

Para Ramos & Rivera (2021) la confiabilidad es la estabilidad y la predictibilidad, en el cual se espera que no sufra variaciones significativas cuando se vuelva usar el mismo instrumento, es decir que en su aplicación al mismo sujeto se tiene que producir el mismo resultado, una característica que determina la utilización de un instrumento es lograr resultados iguales en posteriores procesos de recolección de datos y ejecutado por otros investigadores.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Resultados de las Variables de Estudio (Tablas y figuras estadísticas).

El objetivo de esta investigación fue establecer si la implementación del Programa Didáctico GeoGebra favorece la adquisición del conocimiento de la función lineal por parte de los discentes de quinto curso de la I.E. “Cristo Redentor” de Yanacancha Baja, Encañada, Cajamarca. Se empleó un esquema preexperimental de "preexamen y post-examen" con una única cohorte predefinida o conjunto inmutable.

La pesquisa evidenció que la utilización del Programa Didáctico GeoGebra influyó favorablemente en la asimilación de las Funciones lineales por parte de los mencionados aprendientes educandos de quinto grado de la I.E. “Cristo Redentor” de Yanacancha Baja, Encañada, Cajamarca.

1.1. Pre Test de la Variable Dependiente: Aprendizaje de Función Lineal.

Tabla 1

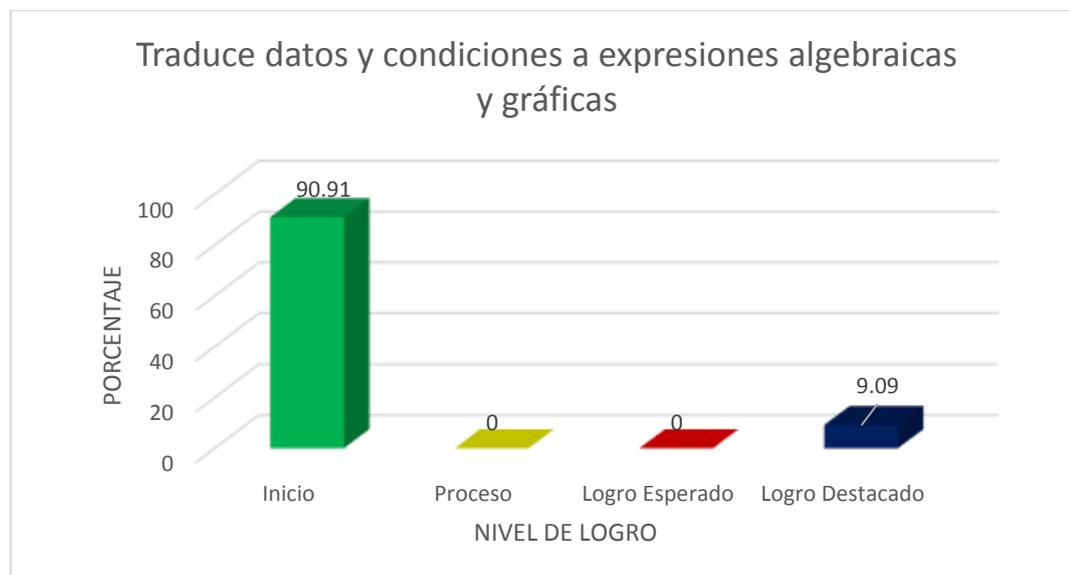
Calificativos de los educandos del G.E. en la dimensión: Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas, en la prueba evaluativa Pre Test.

PRE TEST		
Categoría	Frecuencia	%
Inicio	20	90.91
Proceso	0	0.00
Logro Esperado	0	0.0
Logro Destacado	2	9.09
Total	22	100.0

Nota: Procesada con la data procedente de la muestra en la dimensión Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas (2024).

Figura 6

Resultados figura de los educandos del G.E. en la dimensión: Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas.



Nota: Elaborada a partir de la tabla 1, muestra los resultados de la dimensión: Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas.

Análisis: Al analizar los resultados del pre test, presentados en tablas y gráficos, se observa que, en la dimensión de traducir datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas, la mayoría de los educandos (90.91%) se ubica en el nivel inicial. No hay educandos en los niveles de proceso y logro esperado, mientras que solo el 9.09% alcanza el nivel de logro destacado. Es notable que el nivel inicial concentre el porcentaje más alto de estudiantes.

Interpretación: Los resultados del pre test en la dimensión de traducir datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas revelan un desempeño deficiente, ya que la mayoría de los educandos (90,91%) se concentra en los niveles de inicio, proceso y logro esperado. Esto indica que los educandos enfrentan dificultades significativas para identificar datos en un problema, emplear expresiones simbólicas y representar gráficamente una función lineal. Según la Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel, el aprendizaje efectivo ocurre cuando los educandos conectan nuevos conocimientos con sus conocimientos previos. La implementación

del software GeoGebra en el aprendizaje de la función lineal ofrece una herramienta interactiva y visual que permite a los educandos explorar y experimentar conceptos matemáticos de manera significativa, lo que puede conducir a un aprendizaje más eficiente.

Tabla 2

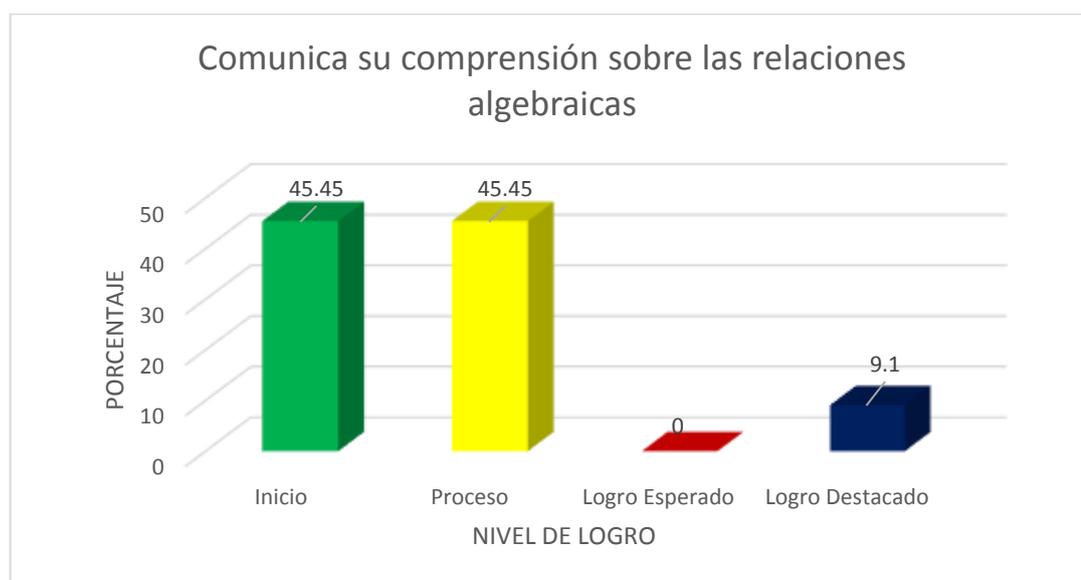
Calificativos de los educandos del G.E. en la dimensión: Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraica, en la prueba evaluativa Pre Test.

PRE TEST		
Categoría	Frecuencia	%
Inicio	10	45.45
Proceso	10	45.45
Logro Esperado	0	0.0
Logro Destacado	2	9.10
Total	22	100.0

Nota: Procesada con la data procedente de la muestra en la dimensión comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas (2024).

Figura 7

Resultados figura de los educandos del G.E. en la dimensión: Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.



Nota: Elaborada a partir de la tabla 2, muestra los resultados de la dimensión: Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.

Análisis: La presentación de los resultados del pre test, en formato tabular y gráfico, revela un desempeño deficiente en la dimensión de comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas. Este desempeño deficiente se concentra en los educandos que se encuentran en los niveles de inicio y proceso, igualados con (45,45%) y en el logro destacado (9,1%). Es notable que el nivel satisfactorio tenga un porcentaje bajo, lo que indica que solo una pequeña proporción de educandos alcanza los niveles de logro esperado y logro destacado en esta dimensión.

Interpretación: Se revela una deficiencia en la dimensión de comunica la comprensión sobre las relaciones algebraicas, ya que la mayoría de los educandos (45.45%) se encuentran en los niveles de inicio y proceso. Sin embargo, el aprendizaje significativo ocurre cuando los nuevos conocimientos se relacionan con los conocimientos previos de manera significativa. En este contexto, la aplicación del software GeoGebra puede ser una herramienta efectiva para promover el aprendizaje significativo en la dimensión de comunica la comprensión sobre las relaciones algebraicas del aprendizaje de la función lineal, ya que permite a los educandos visualizar, manipular y experimentar con representaciones gráficas y algebraicas, facilitando una comprensión más concreta y aplicada de los conceptos matemáticos.

Tabla 3

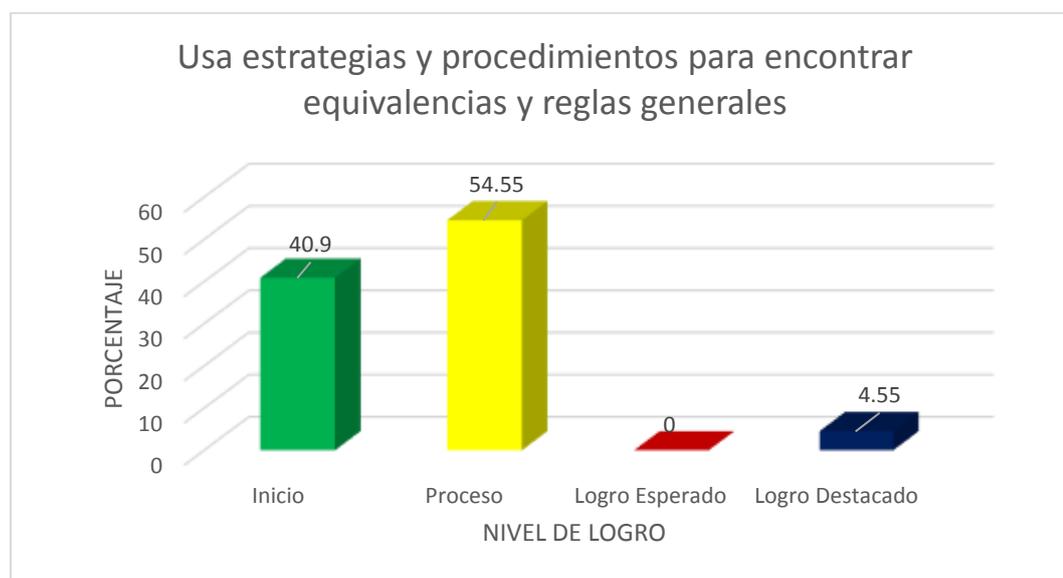
Calificativos de los educandos del G.E. en la dimensión: Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales, en la prueba evaluativa Pre Test.

PRE TEST		
Categoría	Frecuencia	%
Inicio	9	40.90
Proceso	12	54.55
Logro Esperado	0	0.0
Logro Destacado	1	4.55
Total	22	100.0

Nota: Procesada con la data procedente de la muestra en la dimensión Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales (2024).

Figura 8

Resultados figura de los educandos del G.E. en la dimensión: Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales.



Nota: Elaborada a partir de la tabla 3, muestra los resultados de la dimensión: Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales.

Análisis: Al examinar los resultados del pre test, presentados en tablas y gráficos, se destaca que, en la dimensión de uso de estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales, la mayoría de los educandos (54.55%) se encuentra en el nivel de proceso, seguido de un 40.90% en el nivel de inicio. No

obstante, no hay educandos que hayan alcanzado el nivel de logro esperado, y solo un pequeño porcentaje (4.55%) logra el nivel de logro destacado. Es digno de mención que los niveles iniciales y de proceso concentren la mayor parte de los estudiantes.

Interpretación : La representación tabular y gráfica del pre test en la dimensión de uso de estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales, revela que un 40.90% y 54.55% de educandos se encuentran en los niveles de inicio y proceso, respectivamente. Esto indica que antes de utilizar el software GeoGebra, los educandos tenían dificultades para elaborar estrategias y utilizar recursos gráficos para resolver problemas, el aprendizaje ocurre cuando el docente presenta el material de manera que el estudiante pueda relacionarlo con sus conocimientos previos. De esta manera, el uso del software GeoGebra puede ayudar a los educandos a superar sus dificultades iniciales y alcanzar un nivel satisfactorio.

Tabla 4

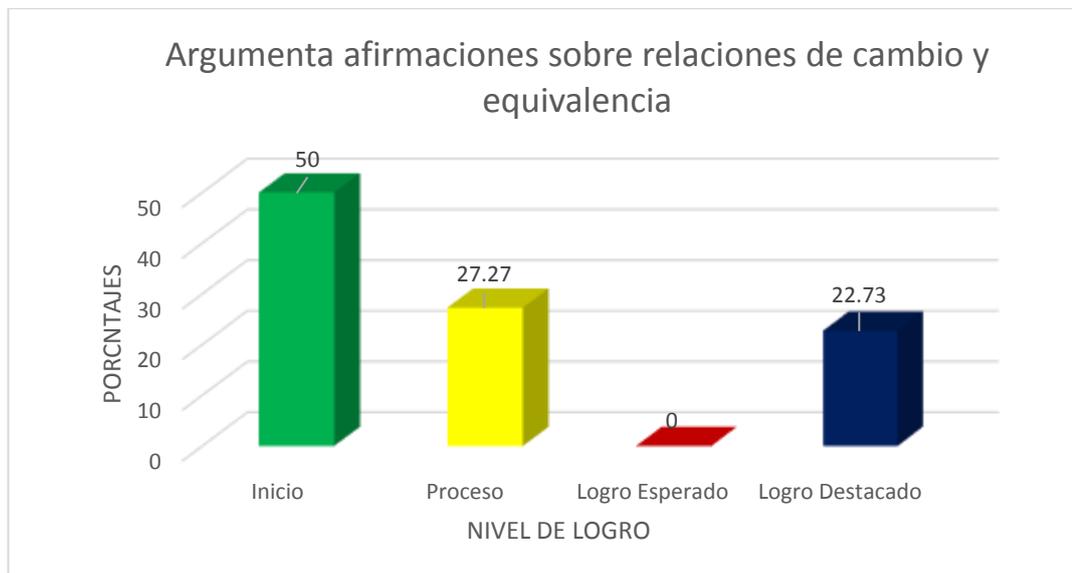
Calificativos de los educandos del G.E. en la dimensión: Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia, en la prueba evaluativa Pre Test.

PRE TEST		
Categoría	Frecuencia	%
Inicio	11	50.00
Proceso	6	27.27
Logro Esperado	0	0.0
Logro Destacado	5	22.73
Total	22	100.0

Nota: Procesada con la data procedente de la muestra en la dimensión Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia. (2024).

Figura 9

Resultados figura de los educandos del G.E. en la dimensión: Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia



Nota: Elaborada a partir de la tabla 4, muestra los resultados de la dimensión: Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.

Análisis: La interpretación de los resultados del pre test, tanto de forma tabular y gráfica, muestra un desempeño insuficiente en la dimensión de argumentación de afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia. Esta debilidad se observa principalmente en los educandos que se encuentran en los niveles de inicio (50.00%) y proceso (27.27%), mientras que solo un (22.73%) alcanza el logro destacado. Es notable que no hay educandos en el nivel de logro esperado en esta dimensión. Esto pone en evidencia que la mayoría de los educandos se concentran en los niveles de inicio y proceso, lo que indica un área de mejora.

Interpretación: Los resultados del pre test en la dimensión de argumentación de afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia son preocupantes, ya que el 50,00% de los educandos se encuentra en el nivel de inicio y el 27,27% en el nivel de proceso. Esto sugiere que antes de utilizar el software GeoGebra, los educandos tenían dificultades para argumentar y proponer ejemplos de función lineal, los bajos resultados en el pre test se deben a que los educandos solo utilizaron sus

conocimientos previos sin relacionarlos con nuevos conocimientos significativos, en este caso, a través del software GeoGebra. Esto impidió que los educandos establecieran conexiones significativas entre sus saberes previos y los nuevos conceptos.

1.2. Post Test de la Variable Dependiente: Aprendizaje de Función Lineal.

Tabla 5

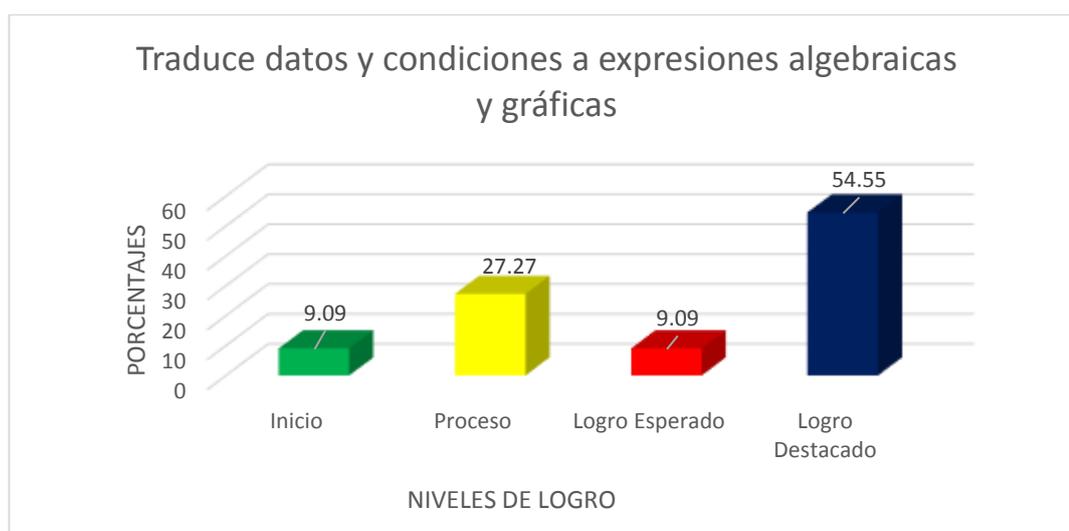
Calificativos de los educandos del G.E. en la dimensión: Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas, en la prueba evaluativa Post test.

POST TEST		
Categoría	Frecuencia	%
Inicio	2	9.09
Proceso	6	27.27
Logro Esperado	2	9.09
Logro Destacado	12	54.55
Total	22	100.0

Nota: Procesada con la data procedente de la muestra en la dimensión Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas (2024).

Figura 10

Resultados figura de los educandos del G.E. en la dimensión: Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas.



Nota: Elaborada a partir de la tabla 5, muestra los resultados de la dimensión: Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas.

Análisis: La presentación de los resultados del post test, en formato tabular y gráfico, en la dimensión de traducir datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas, muestra un avance significativo. El porcentaje más alto, (54.55%) corresponde a educandos que alcanzan el nivel de logro destacado, seguido de un (27.27%) en el nivel de proceso. Además, un 9.09% de educandos se ubica en el logro esperado, mientras que el mismo porcentaje se encuentra en el nivel de inicio. Esto demuestra que la mayoría de los educandos han alcanzado el nivel de logro destacado, lo que indica un progreso notable en esta dimensión.

Interpretación: Los resultados del post test en la dimensión de traducir datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas, muestran una mejora significativa, con un 54.55% de educandos en el nivel de logro destacado y un 9.09% en el nivel de logro esperado, eso difiere que el aprendizaje ocurre cuando los educandos relacionan la información nueva con sus saberes previos. El uso de GeoGebra en el aprendizaje de la función lineal ha sido clave, ya que proporciona un material concreto que genera aprendizajes. Además, la representación semiótica, según Duval, ha permitido que los educandos reconozcan y traduzcan los datos a representaciones matemáticas y gráficas, lo que ha facilitado la comprensión y retención de la información a largo plazo.

Tabla 6

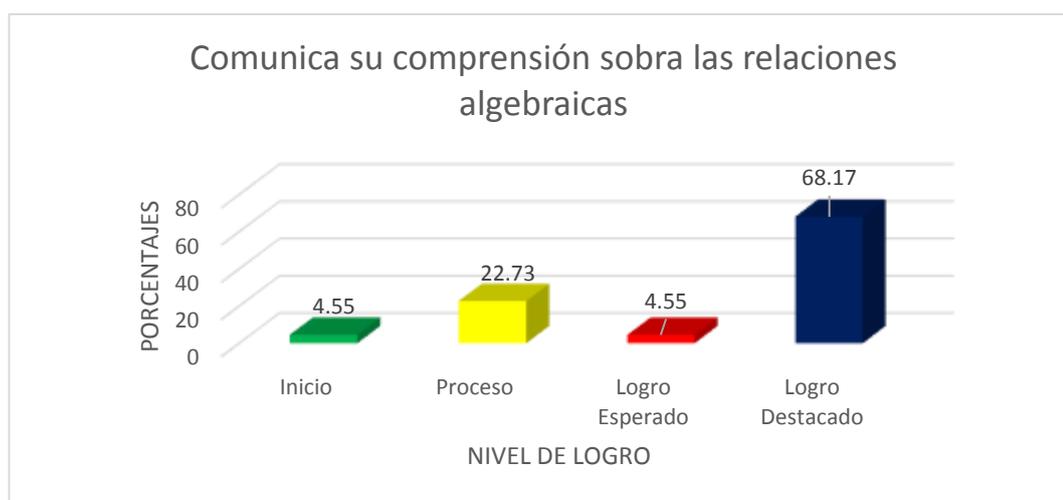
Calificativos de los educandos del G.E. en la dimensión: Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraica, en la prueba evaluativa Post Test.

POST TEST		
Categoría	Frecuencia	%
Inicio	1	4.55
Proceso	5	22.73
Logro Esperado	1	4.55
Logro Destacado	15	68.17
Total	22	100.0

Nota: Procesada con la data procedente de la muestra en la dimensión comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas (2024).

Figura 11

Resultados figura de los educandos del G.E. en la dimensión: Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.



Nota: Elaborada a partir de la tabla 6, muestra los resultados de la dimensión: comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.

Análisis: Con el análisis de los resultados del post test, presentados en tablas y gráficos, se observa un desempeño destacado en la dimensión de comunicación de la comprensión sobre las relaciones algebraicas. La mayoría de los educandos (68.17%) alcanza el nivel de logro destacado, seguido de un 22.77% en el nivel de proceso. Solo un pequeño porcentaje de educandos (4.55%) se encuentra en el nivel

de logro esperado y otro (4.55%) en el nivel de inicio. Es notable que el nivel de logro destacado concentre la mayor parte de los estudiantes, lo que indica un alto nivel de comprensión y comunicación en esta dimensión.

Interpretación: Los resultados del post test en la dimensión de comunica su comprensión sobra las relaciones algebraicas, muestran una mejora notable, con un 22.73% de educandos en el nivel de proceso y un 68.17% en el nivel de logro destacado. Esto se alinea con la teoría que sustenta esta investigación, ya que los educandos construyeron sobre sus conocimientos previos y establecieron conexiones significativas entre conceptos anteriores y nuevos relacionados con la función lineal. El software GeoGebra jugó un papel clave, brindando una plataforma interactiva donde los educandos pudieron explorar y descubrir conceptos relacionados con la función lineal de manera autónoma. Esta interacción activa facilitó el aprendizaje significativo, permitiendo a los educandos mejorar su capacidad para manipular, comunicar y describir funciones lineales de manera efectiva.

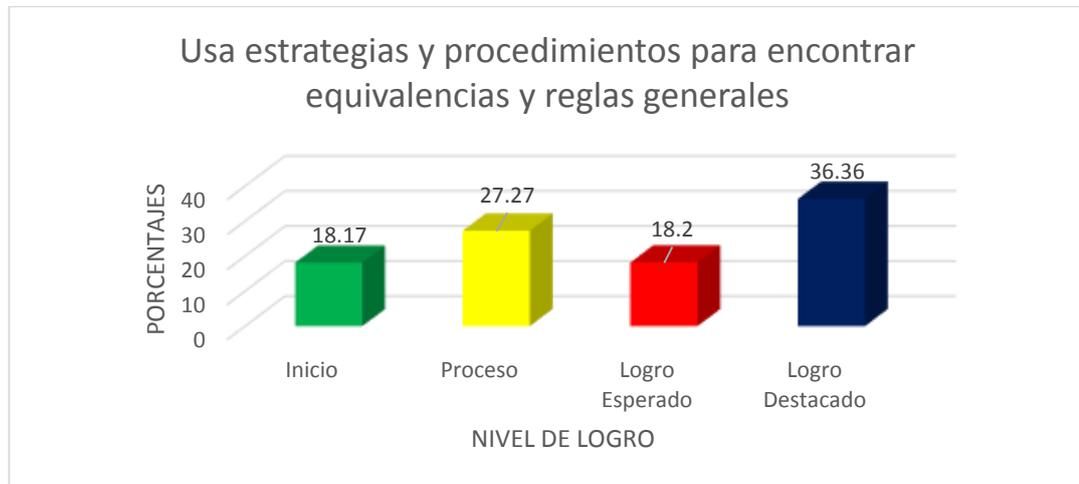
Tabla 7
Calificativos de los educandos del G.E. en la dimensión: Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales, en la prueba evaluativa Post Test.

POST TEST		
Categoría	Frecuencia	%
Inicio	4	18.17
Proceso	6	27.27
Logro Esperado	4	18.20
Logro Destacado	8	36.36
Total	22	100.0

Nota: Procesada con la data procedente de la muestra en la dimensión Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales (2024).

Figura 12

Resultados figura de los educandos del G.E. en la dimensión: Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales.



Nota: Elaborada a partir de la tabla 7, muestra los resultados de la dimensión: Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales.

Análisis: La presentación de los resultados del post test en formato tabular y gráfico, en la dimensión de usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales, muestra una distribución significativa. El nivel de inicio registra el porcentaje más bajo (18.17%), seguido del nivel de proceso con un 27.27%. El nivel de logro esperado alcanza un 18.20%, mientras que el nivel de logro destacado obtiene el porcentaje más alto con un 36.36%. Esto indica que la mayoría de los educandos han alcanzado un nivel avanzado en esta dimensión, demostrando una comprensión y aplicación efectiva de estrategias y procedimientos.

Interpretación: Los resultados del post test en la dimensión de uso de estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales, son prometedores, con un 36.36% de educandos en el nivel de logro destacado. Esto indica que los educandos han mejorado sus aprendizajes en la aplicación de estrategias para representar algebraica y gráficamente funciones lineales y resolver situaciones problemáticas. La teoría de la representación semiótica relaciona estrechamente con estos resultados, ya que los educandos han podido conectar sus

saberes previos con nuevas estrategias y herramientas. El software GeoGebra ha sido fundamental en este proceso, ofreciendo herramientas de visualización y manipulación que permiten a los educandos analizar y explorar gráficas de funciones lineales, facilitando el uso de estrategias adecuadas para identificar y solucionar situaciones problemáticas.

Tabla 8

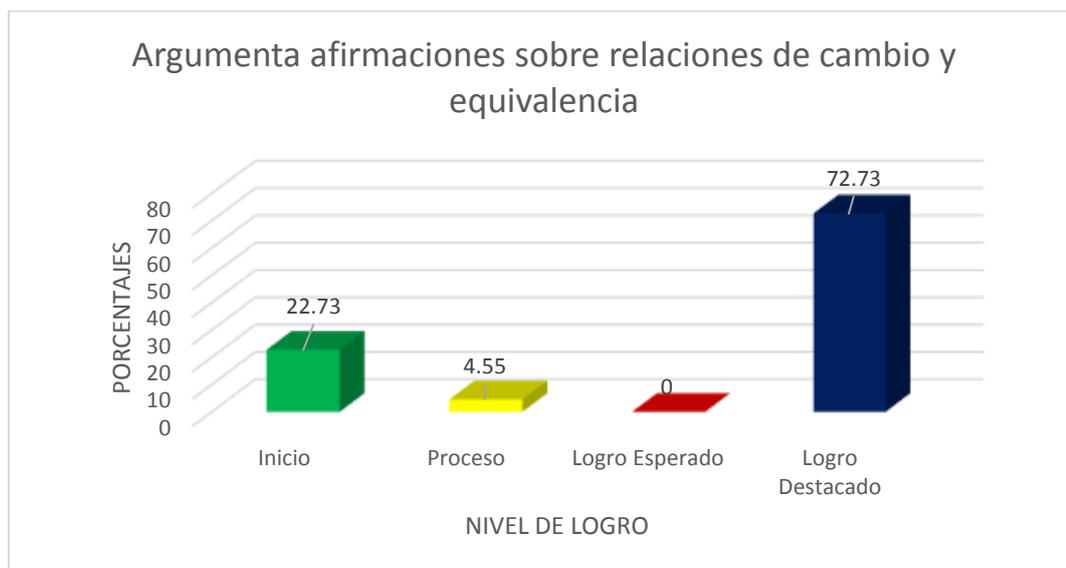
Calificativos de los educandos del G.E. en la dimensión: Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia, en la prueba evaluativa Post Test.

POST TEST		
Categoría	Frecuencia	%
Inicio	5	22.73
Proceso	1	4.55
Logro Esperado	0	0.0
Logro Destacado	16	72.73
Total	22	100.0

Nota: Procesada con la data procedente de la muestra en la dimensión Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia. (2024).

Figura 13

Resultados figura de los educandos del G.E. en la dimensión: Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.



Nota: Elaborada a partir de la tabla 8, muestra los resultados de la dimensión: Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.

Análisis: La presentación de los resultados del post test en formato tabular y gráfico, en la dimensión de argumentación de afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia, revela una distribución impresionante. El nivel de inicio muestra un porcentaje de 22.73%, mientras que el nivel de proceso alcanza solo un 4.55%. No hay educandos en el nivel de logro esperado, y notablemente, el nivel de logro destacado domina con un porcentaje de 72.73%. Esto sugiere que la mayoría de los educandos han mantenido o mejorado su alto nivel de comprensión y habilidad para argumentar afirmaciones en esta dimensión después de la intervención.

Interpretación: Los resultados del post test en la dimensión de argumentación de afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia, muestran una mejora significativa, con un 72.73% de educandos en el nivel de logro destacado. Esto sostiene que el aprendizaje es más efectivo cuando los nuevos conocimientos se relacionan con los conocimientos previos de manera sustantiva. El software GeoGebra ha jugado un papel clave en este proceso, ofreciendo herramientas de visualización que permiten a los educandos explorar y analizar gráficas de funciones lineales, Esta representación visual ha facilitado el uso de estrategias y recursos gráficos para calcular funciones lineales, lo que ha contribuido a la mejora en los resultados.

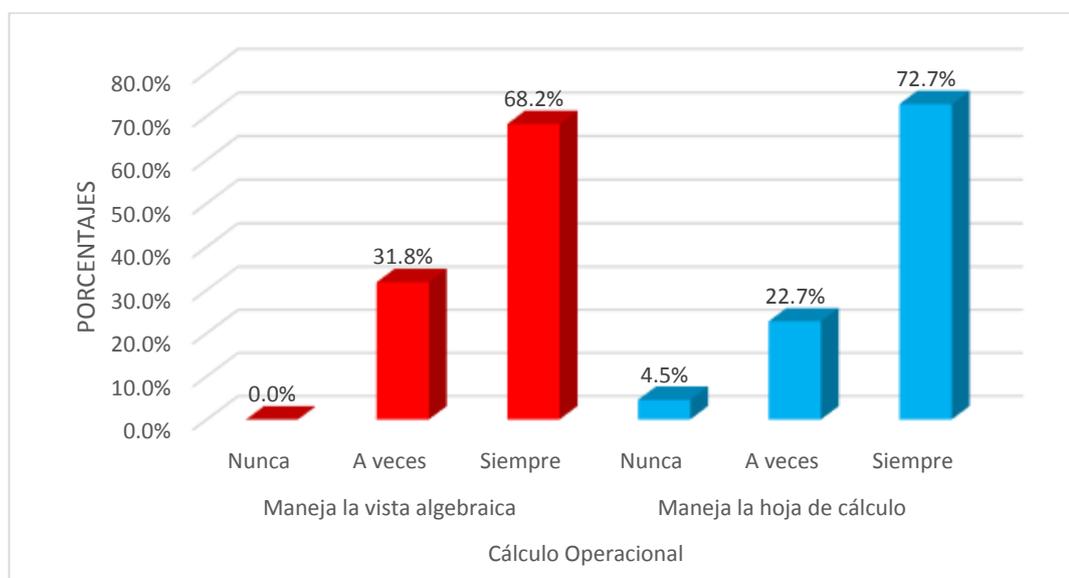
1.3. Ficha de Observación de la Variable Independiente: Aplicación del Software Educativo GeoGebra.

Tabla 9
Resultados de la variable independiente, ficha de observación en la dimensión Cálculo Operacional.

Dimensión	Indicador	Nivel	Frecuencia	%	
Cálculo Operacional	Maneja la vista algebraica	Nunca	0	0	
		A veces	7	31.8	
		Siempre	15	68.2	
	Total			22	100
	Maneja la hoja de cálculo	Nunca	1	4.5	
		A veces	5	22.7	
		Siempre	16	72.7	
Total			22	100	

Nota: Procesada con la data procedente de la muestra en la ficha de observación en la dimensión Cálculo operacional (2024).

Figura 14
Resultado de la variable independiente aplicación del software educativo GeoGebra en la dimensión Cálculo operacional, de la ficha de observación.



Nota: Elaborada a partir de la tabla 9, muestra los resultados de la dimensión Cálculo Operacional.

Análisis: En la tabla 9 y la figura 14, correspondiente a la dimensión de Cálculo Operacional, se observa que, de los 22 educandos del grupo experimental, durante la experiencia educativa, se obtuvieron los siguientes resultados: en el indicador “Maneja vista algebraica”, el 68,2% de los educandos siempre lo manejan, mientras que el 31,8% lo hace a veces. En cuanto al indicador “Maneja hoja de cálculo”, el 72,7% de los educandos siempre la manejan, y el 22,7% lo hace a veces.

Interpretación: Los resultados obtenidos en la dimensión de Cálculo Operacional sugieren que los educandos del grupo experimental han demostrado un buen dominio del tema de función lineal, gracias al uso efectivo del software educativo GeoGebra. Han mostrado una comprensión adecuada de la vista algebraica y la hoja de cálculo operacional, elementos clave para el aprendizaje significativo de la función lineal. Esto indica que los educandos han logrado una buena apropiación de los conceptos y herramientas necesarias para trabajar con funciones lineales de manera efectiva.

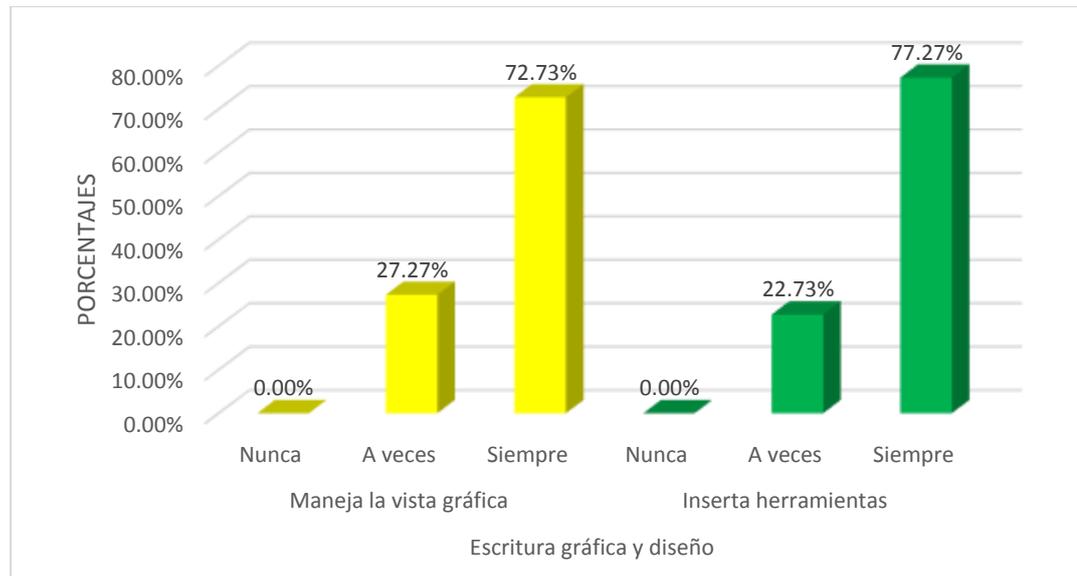
Tabla 10
Resultados de la variable independiente, ficha de observación en la dimensión Escritura gráfica y diseño.

Dimensión	Indicador	Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Escritura gráfica y diseño	Maneja la vista gráfica	Nunca	0	0
		A veces	6	27.27
		Siempre	16	72.73
	Total	22	100	
Escritura gráfica y diseño	Inserta herramientas	Nunca	0	0
		A veces	5	22.73
		Siempre	17	77.27
	Total	22	100	

Nota: Procesada con la data procedente de la muestra en la ficha de observación en la dimensión Escritura gráfica y diseño (2024).

Figura 15

Resultado de la variable independiente aplicación del software educativo GeoGebra en la dimensión Escritura gráfica y diseño, de la ficha de observación.



Nota: Elaborada a partir de la tabla 10, muestra los resultados de la dimensión Escritura gráfica y diseño.

Análisis: En la tabla 10 y la figura 15, correspondiente a la dimensión de Escritura Gráfica y Diseño, se observan los siguientes resultados para los 22 educandos del grupo experimental: en el indicador "Maneja vista gráfica", el 72,73% de los educandos lo manejan siempre, mientras que el 27,27% lo hace a veces. En cuanto al indicador "Inserta herramientas", el 77,27% de los educandos lo manejan siempre, y el 22,73% lo hace a veces. Estos resultados sugieren que los educandos han desarrollado habilidades significativas en la manipulación de vistas gráficas y la inserción de herramientas en el software GeoGebra.

Interpretación: De acuerdo con la Teoría del Aprendizaje por Descubrimiento de Bruner, los educandos han aprendido de manera significativa, relacionando el contenido de función lineal con ejemplos de la vida real y verificando sus resultados mediante el uso de herramientas del software GeoGebra. Los resultados obtenidos en la dimensión de Representación Gráfica y Diseño demuestran que los 22 educandos del grupo experimental han logrado un dominio

destacado en la manipulación de vistas gráficas y la inserción de herramientas en GeoGebra. Esto les ha permitido graficar con éxito diferentes casos de funciones lineales, superando sus limitaciones y trascendiendo un aprendizaje meramente mecanicista.

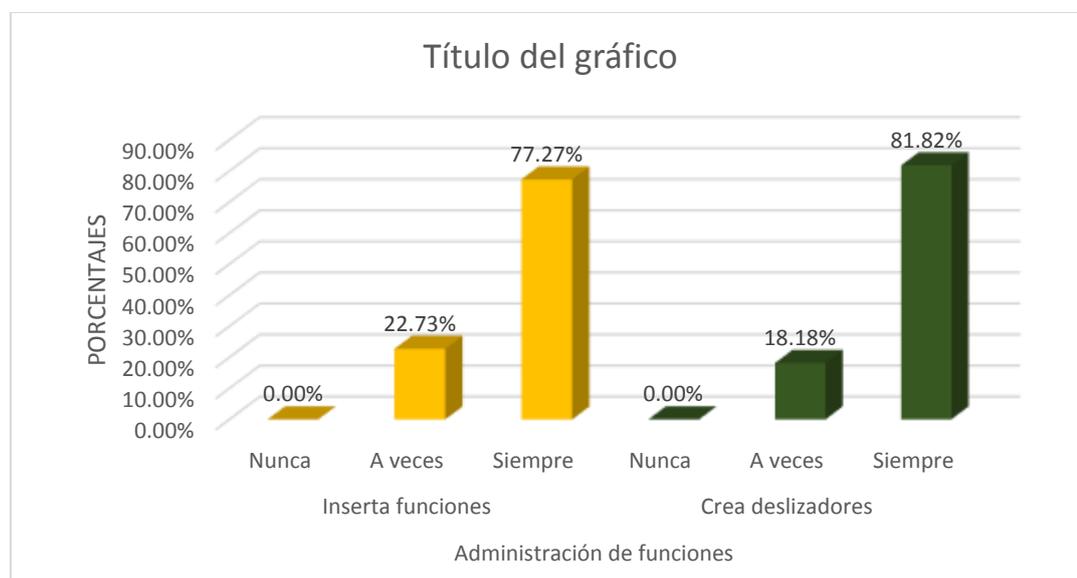
Tabla 11
Resultados de la variable independiente, ficha de observación en la dimensión Administración de funciones.

Dimensión	Indicador	Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Administración de funciones	Inserta funciones	Nunca	0	0
		A veces	5	22.73
		Siempre	17	77.27
		Total		100
	Crea deslizadores	Nunca	0	0
		A veces	4	18.18
		Siempre	18	81.82
		Total		100

Nota: Procesada con la data procedente de la muestra en la ficha de observación en la dimensión Administración de funciones (2024).

Figura 16

Resultado de la variable independiente aplicación del software educativo GeoGebra en la dimensión Administración de funciones, de la ficha de observación.



Nota: Elaborada a partir de la tabla 11, muestra los resultados de la dimensión administración de funciones.

Análisis: En la tabla 12 y la figura 16, correspondientes a la dimensión de Administración de Funciones, se observan los siguientes resultados para los 22 educandos del grupo experimental: en el indicador "Inserta funciones", el 77,27% de los educandos lo hacen siempre, mientras que el 22,73% lo hace a veces. En cuanto al indicador "Crea deslizadores", el 18,18% de los educandos lo hace a veces, mientras que el 81,82% lo hace siempre. Estos resultados sugieren que los educandos han demostrado una alta capacidad para insertar funciones y crear deslizadores en el software GeoGebra, lo que indica un buen dominio de la administración de funciones.

Interpretación: Los resultados obtenidos en la dimensión de Administración de Funciones demuestran un rendimiento destacado por parte de los estudiantes, quienes han logrado insertar funciones y crear deslizadores en GeoGebra con éxito. Esto ha permitido evaluar situaciones reales aplicando la función lineal y analizando

sus propiedades y casos. Este logro evidencia que el material y la información proporcionados han sido relevantes y han permitido a los educandos establecer conexiones significativas con su conocimiento previo, lo que ha facilitado una comprensión más profunda y duradera de los conceptos.

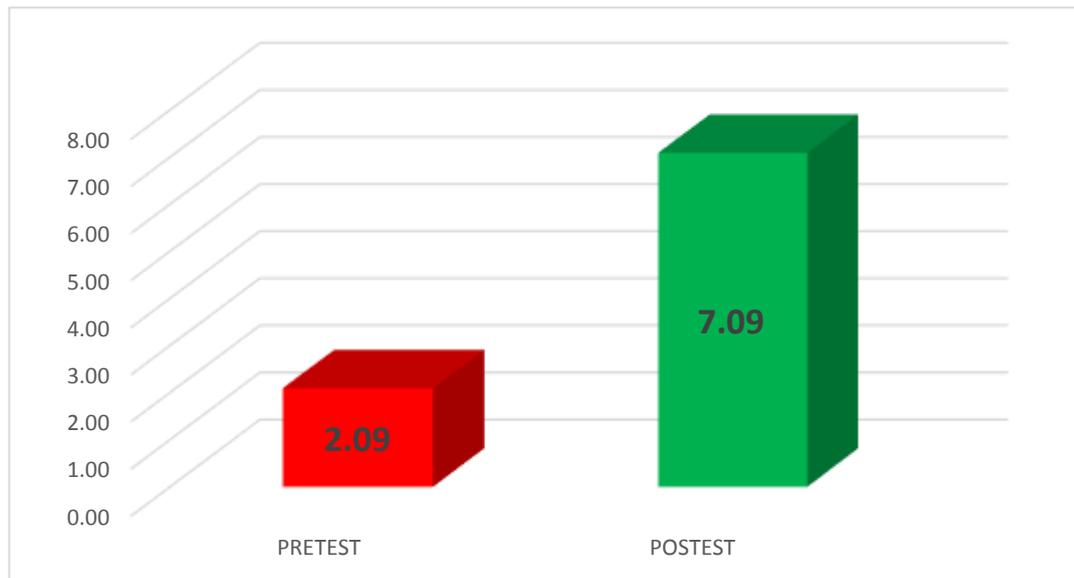
2. Análisis y Discusión de Promedios, por Dimensión de los Calificativos Obtenidos Mediante la Aplicación de las Pruebas Evaluativas Pre test y Post test al Grupo Experimental.

En el marco de esta indagación preexperimental, se administraron pruebas Pre test y Post test a un grupo de 22 educandos al comienzo y al final del estudio, respectivamente.

Para garantizar el éxito de la investigación, fue crucial identificar adecuadamente las dimensiones y formular la hipótesis de manera correcta. Además, la estrategia de recolección de datos fue fundamental, y el investigador debía asegurarse de que los instrumentos diseñados cumplieran con las cualidades básicas de validez. Siguiendo el punto de vista de Mejías (2018), se puede afirmar que tanto el Pre test como el Post test cumplieron con estas características, lo que permitió determinar el impacto del Software Educativo GeoGebra en el proceso de aprendizaje de los educandos de quinto grado de la I.E. "Cristo Redentor" de Yanacancha Baja, Encañada, Cajamarca, quienes formaron parte de la muestra seleccionada.

Figura 17

Promedios de los educandos del G.E. en la dimensión: Traduce datos y



condiciones a expresiones algebraicas y gráficas, en las pruebas Evaluativas Pre test y Post test.

Nota: Elaborada a partir de la tabla 1 y tabla 5, muestra los resultados de la dimensión Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas.

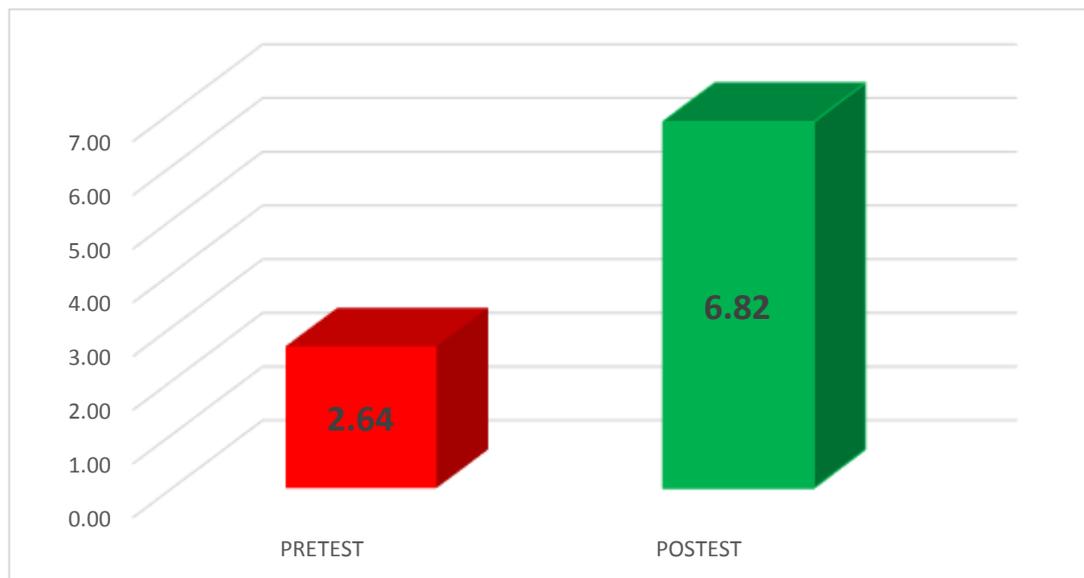
Análisis y discusión: La Figura 17 muestra los resultados obtenidos por los educandos del grupo experimental en la dimensión "Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas". Se observa un aumento significativo en el promedio de puntos obtenidos, pasando de 2,09 puntos en el Pre test a 7,09 puntos en el Post test, lo que representa un incremento de 5,00 puntos. Esto indica que los educandos mejoraron notablemente su capacidad para traducir datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas después de participar en la experiencia educativa con el software GeoGebra para el aprendizaje de funciones lineales.

La aplicación de GeoGebra en el aprendizaje de la función lineal ha demostrado ser efectiva para mejorar el rendimiento académico de la mayoría de los estudiantes. El software les permite explorar la inserción algebraica y gráfica de la función lineal, lo que los motiva y les permite relacionar el conocimiento previo con el nuevo, tal como propone Ausubel en su teoría del aprendizaje significativo.

Además, GeoGebra se alinea con la teoría de representación semiótica, ya que permite representar el conocimiento matemático de manera gráfica y manipulable, lo que facilita la comprensión y el descubrimiento de características esenciales de la función lineal. De acuerdo con Duval, el uso de GeoGebra ha permitido a los educandos desarrollar una mejor percepción y comprensión de la función cuadrática, lo que demuestra la efectividad del software en el aprendizaje matemático.

Figura 18

Promedios de los educandos del G.E. en la dimensión: Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, en las pruebas Evaluativas Pre test y Post test.



Nota: Elaborada a partir de la tabla 2 y tabla 6, muestra los resultados de la dimensión Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.

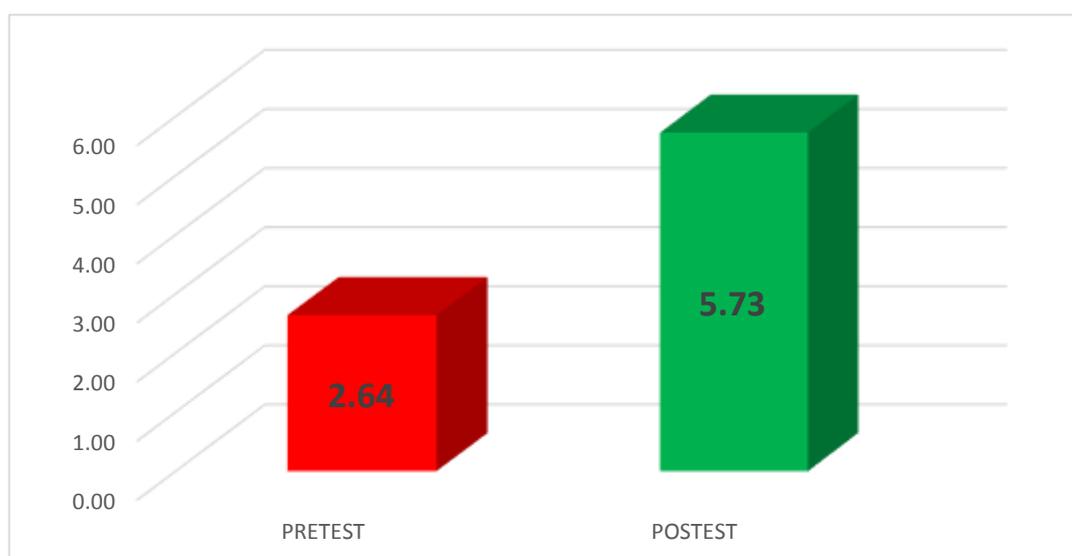
Análisis y discusión: La Figura 18 muestra los resultados obtenidos por los educandos del Grupo Experimental (G.E.) en la dimensión "Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas". Se observa un incremento notable en el promedio de puntos obtenidos, pasando de 2,64 puntos en el Pretest a 6,82 puntos en el Post test, lo que representa un aumento de 4,18 puntos. Esto indica que los educandos mejoraron significativamente su capacidad para comunicar su

comprensión sobre las relaciones algebraicas después de participar en la experiencia educativa con el software GeoGebra para el aprendizaje de funciones lineales.

La aplicación planificada y gradual del software educativo GeoGebra en el aprendizaje de la función lineal ha generado un mejor rendimiento en la mayoría de los estudiantes, quienes se han sentido motivados y predispuestos a aprender en un ambiente agradable. Esto coincide con la teoría de Ausubel, quien enfatiza la importancia de la predisposición activa del estudiante para aprender de manera significativa. Además, se alinea con la indagación de Vasques (2021), que destaca la crítica de Ausubel al aprendizaje por descubrimiento y la enseñanza tradicional, y subraya la necesidad de considerar los conocimientos previos del estudiante para lograr una comprensión profunda y duradera de los conceptos. En este sentido, el uso de GeoGebra ha facilitado un aprendizaje significativo, permitiendo a los educandos relacionar nuevos conceptos con sus saberes previos y comprender mejor la función lineal.

Figura 19

Promedios de los educandos del G.E. en la dimensión: Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales, en las pruebas Evaluativas Pre test y Post test.



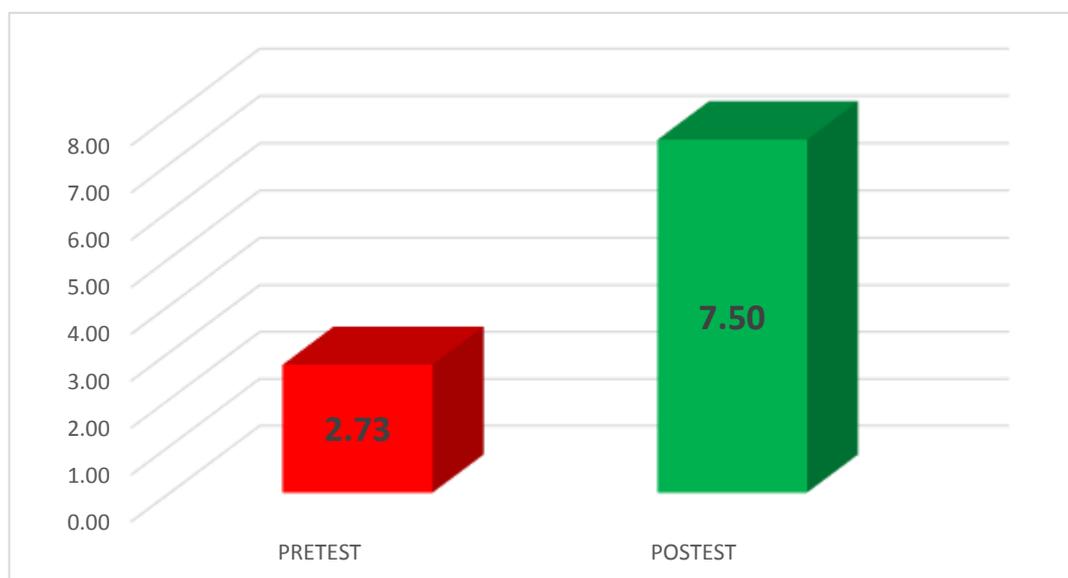
Nota: Elaborada a partir de la tabla 3 y tabla 7, muestra los resultados de la dimensión Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales.

Análisis y discusión: La Figura 19 muestra los resultados obtenidos por los educandos del Grupo Experimental (G.E.) en la dimensión "Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales". Se observa un aumento significativo en el promedio de puntos obtenidos, pasando de 2,64 puntos en el Pre test a 5,73 puntos en el Post test, lo que representa un incremento de 3,09 puntos. Esto indica que los educandos mejoraron notablemente su capacidad para utilizar estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales después de participar en la experiencia educativa con el software GeoGebra para el aprendizaje de funciones lineales.

La aplicación del software educativo GeoGebra en el aprendizaje de la función lineal ha permitido a la mayoría de los educandos de la muestra desarrollar y utilizar estrategias más efectivas para resolver situaciones problemáticas reales. Esto se debe a que han trabajado con material e información significativa, relacionada con sus conocimientos previos, lo que ha mejorado su aprendizaje. Esto coincide con la teoría de aprendizaje significativo de Ausubel, que busca involucrar a los estudiantes, mantener su interés por el conocimiento y facilitar el proceso educativo para que se conviertan en seres humanos competentes. Por lo tanto, el objetivo de los docentes es diseñar e implementar estrategias de instrucción que permitan a los educandos lograr un aprendizaje significativo, lo que ha sido posible gracias al uso de GeoGebra en este estudio.

Figura 20

Promedios de los educandos del G.E. en la dimensión: Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia, en las pruebas Evaluativas Pre test y Post test.



Nota: Elaborada a partir de la tabla 3 y tabla 7, muestra los resultados de la dimensión Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.

Análisis y discusión: La Figura 20 muestra los resultados obtenidos por los educandos del Grupo Experimental (G.E.) en la dimensión "Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia". Se observa un aumento significativo en el promedio de puntos obtenidos, pasando de 2,73 puntos en el Pre test a 7,50 puntos en el Post test, lo que representa un incremento de 4,77 puntos. Esto indica que los educandos mejoraron notablemente su capacidad para argumentar afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia después de participar en la experiencia educativa con el software GeoGebra para el aprendizaje de funciones lineales, lo que sugiere un importante avance en su nivel de desarrollo en esta dimensión.

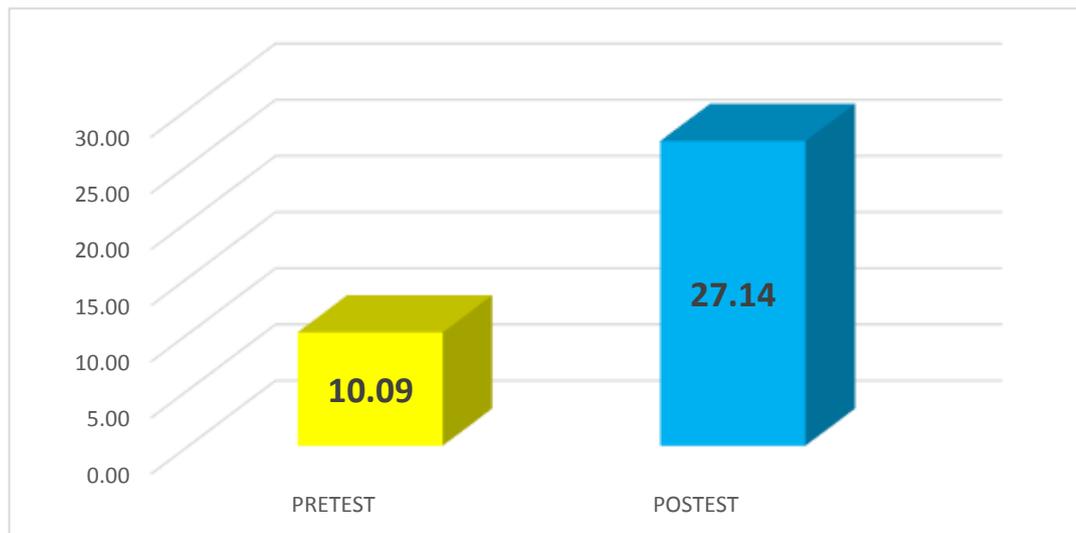
Los resultados obtenidos demuestran una mejora significativa en la capacidad de los educandos para razonar y argumentar ideas matemáticas, fundamental para el aprendizaje de la función lineal, gracias al uso del software educativo GeoGebra. Esto se alinea con la Teoría por descubrimiento de Bruner, que promueve la exploración y el descubrimiento activo del conocimiento. El uso de GeoGebra ha

permitido a los educandos desarrollar estrategias metacognitivas, superando el aprendizaje mecanicista y fomentando la reflexión y el descubrimiento. Esto coincide con la indagación de Meza (2021), que destaca la influencia de la filosofía socrática en la teoría del aprendizaje por descubrimiento, donde el aprendizaje se concibe como un proceso de recordatorio y reflexión, más que como la transmisión de conocimientos. El uso de GeoGebra ha permitido a los educandos seguir un enfoque similar, descubriendo y explorando conceptos matemáticos de manera activa y significativa.

2.1. Análisis Estadístico de los Calificativos Obtenidos Mediante la Aplicación de las Pruebas Evaluativas Pre Test y Post Test al Grupo Experimental.

Figura 21

Calificativos promedio de los educandos del G.E. de las Pruebas Evaluativas Pre test y Post test



Nota: Elaborada a partir de las tablas 1, 2, 3 y 4 de pre test, además de las tablas 5, 6, 7 y 8 del post test, muestran los calificaciones promedio de las pruebas evaluativas.

Análisis y discusión: La Figura 21 muestra los resultados obtenidos por los educandos del Grupo Experimental en el aprendizaje de funciones lineales. Se observa un aumento significativo en el promedio de puntos obtenidos, pasando de 10,09 puntos en el Pre test a 27,14 puntos en el Post test, lo que representa un incremento de 17,05 puntos. Esto indica que los educandos mejoraron notablemente

su comprensión y aprendizaje de las funciones lineales después de participar en la experiencia educativa, lo que sugiere un impacto positivo y significativo del tratamiento educativo en su aprendizaje.

Los resultados obtenidos demuestran que la aplicación del software educativo GeoGebra ha generado una mejora significativa en el aprendizaje de la función lineal por parte de los estudiantes. Esta mejora se atribuye al uso adecuado del software, así como a la creación de un ambiente empático y de apoyo por parte del docente. Esto se alinea con las teorías del Aprendizaje por descubrimiento de Bruner y del Aprendizaje Significativo de Ausubel, que enfatizan la importancia de la interacción dinámica entre el docente y el alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje. De acuerdo con Colqui & Llamoga (2017), este proceso debe considerarse como un todo integrador, donde el docente y el alumno interactúan de manera dinámica para lograr un aprendizaje efectivo. Los resultados de esta indagación corroboran esta perspectiva, destacando la importancia de la integración de tecnologías educativas y un enfoque empático en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

3. Prueba de Hipótesis.

3.1. Análisis Inferencial de los Resultados de la Aplicación de las Pruebas Evaluativas Pre Test y Post Test al Grupo Experimental.

Tabla 12

Prueba de Normalidad para los resultados obtenidos en las pruebas Evaluativas Pre test y Post test, por los educandos del grupo experimental.

Total, de la Variable Dependiente:	Estadístico	gl	Sig.
Aprendizaje de la función lineal			
Antes de la Experiencia Educativa	0,873	22	0,009
Después de la Experiencia Educativa	0,931	22	0,129

Nota: Procesada con datos del pre test y post test de la prueba evaluativas (2024).

Teóricamente sabemos que, para realizar la prueba de normalidad, empleamos Shapiro-Wilk, porque la muestra está conformada por menos de 50 estudiantes. Usamos el Software SPSS versión 26, estableciendo las siguientes hipótesis:

H₀: La muestra sigue una distribución normal.

H_a: La muestra no sigue una distribución normal.

Como se puede observar en la tabla 12, el valor obtenido (*sig* = 0,129) es mayor que 0,05, entonces no existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula. Este resultado nos confirma que los datos siguen una distribución normal, por lo que el estadístico de prueba que se tuvo que emplear para contrastar la hipótesis de indagación en el presente trabajo es “t” de Student”.

Tabla 13

Prueba “t” de Student” para los resultados obtenidos en las pruebas Evaluativas Pre test y Post test, por los educandos del grupo experimental.

Dimensión	Diferencias Emparejadas				t	Grados de libertad	p
	Test	Media	Desviación estándar	Media de error estándar			
Traduce datos y condiciones.	Pre-post	-5,00000	1,06904	0,22792	-21,937	21	0,000
Comunica su comprensión.	Pre-post	-4,18182	1,81623	0,38722	-10,800	21	0,000
Usa estrategias y procedimientos.	Pre-post	-3,09091	1,87487	0,39972	-7,733	21	0,000
Argumenta afirmaciones.	Pre-post	-4,77273	1,26986	0,27074	-17,629	21	0,000
Aprendizaje de funciones lineales	Pre-post	-17,04545	3,25836	0,69468	-24,537	21	0,000

Nota: pruebas evaluativas del pre test y post test aplicadas a los educandos del quinto grado de la I.E. “Cristo Redentor” (2024).

Las **hipótesis a contrastar** se enuncian así:

H₀: La aplicación del software educativo GeoGebra influye de manera positiva en el aprendizaje de las funciones lineales en los educandos de quinto grado de la I.E. “Cristo Redentor” de Yanacancha Baja, Encañada, Cajamarca.

H₁: La aplicación del software educativo GeoGebra influye de manera positiva en el aprendizaje de las funciones lineales en los educandos quinto grado de la I.E. “Cristo Redentor” de Yanacancha Baja, Encañada, Cajamarca.

En el cuadro 13, se exhiben los desenlaces del ensayo paramétrico “t” de Student, concernientes al Grupo Experimental (G.E.), dado que las evaluaciones diagnósticas del Pre test y Post test se administraron al mismo conjunto de discentes (en momentos previos y posteriores). Según los postulados

estadísticos, respecto a las pruebas valorativas del Pre Test y Post Test aplicadas al G.E. en el contexto del aprendizaje de funciones afines, se evidencia un impacto notorio ($p < 0,05$) debido a la implementación del programa didáctico GeoGebra. Además, en las cuatro facetas, se constata un patrón semejante, al punto de observarse incrementos en los resultados al aplicar el programa educativo GeoGebra. Para la primera dimensión: Transcribe datos y supuestos a expresiones algebraicas y representaciones gráficas, se registra una disparidad de 5,0 unidades; para la segunda dimensión: Expresa su entendimiento acerca de las correlaciones algebraicas, hay una variación de 4,18182 unidades; en la tercera dimensión: Emplea tácticas y procedimientos para descubrir equivalencias y principios generales, se encuentra una diferencia de 3,09091 unidades; y para la cuarta dimensión: Sostiene proposiciones sobre relaciones de transformación y paridad, se percibe una divergencia de 4,77273 unidades. Finalmente, en cuanto al aprendizaje de funciones afines, la discrepancia es de 17,04545 unidades. En consecuencia, se ratifica la hipótesis alternativa o de indagación H1.

Los dictámenes cuantitativos tanto expeditivos como deducibles corroboran la relevancia del programa didáctico GeoGebra en la asimilación del concepto de función afín por parte de los discípulos del quinto peldaño académico en la I.E. "Cristo Redentor" de Yanacancha Baja, Encañada, Cajamarca. Estos hallazgos se alinean con la indagación de Hermenejildo & Solórzano (2017), quienes destacan la eficacia del Aprendizaje por Descubrimiento, un enfoque que fomenta la exploración, indagación y la edificación proactiva del saber por el discente. Este enfoque fomenta el perfeccionamiento de destrezas de sondeo y escudriño en el ámbito pedagógico,

sustentándose en el proceder inductivo para derivar sapiencias amplias a partir de indagaciones concretas. La implementación de GeoGebra en esta pesquisa ha evidenciado ser un artefacto eficaz para propiciar esta modalidad de enseñanza, optimizando la captación de la relación lineal entre los educandos.

CONCLUSIONES

1. La aplicación del software GeoGebra tuvo un impacto significativo en el mejoramiento del aprendizaje de la función lineal en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la I.E. "Cristo Redentor" en Yanacancha Baja, Encañada, Cajamarca, en el año 2023. Los resultados de las pruebas inferenciales "t" de Student aplicadas a los calificativos obtenidos en las pruebas Pre test y Post test confirman esta afirmación. Además, se observa una mejora en todas las dimensiones evaluadas, con diferencias significativas.
2. El nivel de aprendizaje de la función lineal en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la I.E. "Cristo Redentor" en Yanacancha Baja, Encañada, Cajamarca, en el año 2023, antes de la aplicación del software educativo GeoGebra reflejaban promedios que indican el nivel inicial de comprensión y habilidades de los estudiantes en relación con la función lineal.
3. La selección de las herramientas del software educativo GeoGebra fue adecuada, como lo demuestran los resultados de la Ficha de Observación, que mostraron altos porcentajes de utilización efectiva en las dimensiones de la variable independiente; además, la aplicación de estas herramientas mejoró significativamente el nivel de aprendizaje de la función lineal en los estudiantes, como lo evidencian los promedios de los resultados obtenidos en la Prueba Evaluativa Post Test. Estos resultados demuestran la efectividad de las herramientas de GeoGebra en el aprendizaje de la función lineal.
4. Tras la implementación del software educativo GeoGebra, el nivel de aprendizaje de la función lineal en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la I.E. "Cristo Redentor" en Yanacancha Baja, Encañada, Cajamarca, en el año 2023, experimentó una mejora significativa. Este resultado demuestra el impacto positivo del software GeoGebra en el aprendizaje de la función lineal en los estudiantes.

SUGERENCIAS

1. A los docentes de la I.E. donde se llevó a cabo la indagación que incorporen el software matemático GeoGebra en su práctica pedagógica para potenciar el aprendizaje de los alumnos y mejorar los resultados en el proceso de enseñanza de matemáticas.
2. Al director de la I.E. “Cristo Redentor” que facilite capacitaciones continuas para los docentes en el manejo de software educativos, con el fin de mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y otras áreas, esto permitirá desarrollar habilidades y competencias para implementar métodos y estrategias de enseñanza innovadoras.
3. A los docentes del área de matemática de la Unidad de Gestión Educativa Local Cajamarca, considere los resultados de esta investigación y los integre en su planificación educativa, con el objetivo de mejorar los logros de aprendizaje, especialmente en el área de matemáticas.

BIBLIOGRAFÍA

- Alcantara, A. (2020). *El uso del software Geogebra mejora el aprendizaje de Funciones Lineales en el Primer Grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa General Emilio Soyer Cabero de Chorrillos*. UNE Enrique Guzmán y Valle.
<https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14039/6417/Alfredo%20Jesus%20ALCANTARA%20HERNANDEZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bravo, M. (2015). *Importancia del contexto de las matemáticas en la educación infantil*. Universidad Internacional de Rioja, España.
- Colqui, O., & Llamoga, M. (2017). *Proceso enseñanza aprendizaje y nivel de satisfacción de los estudiantes de ingeniería ambiental y prevención de riesgos de la UPAGU – 2017*. UPAGU.
<http://repositorio.upagu.edu.pe/handle/UPAGU/598>
- Duval, R. (2006). *LA GACETA DE LA RSME, Vol. 9.1*. Un tema crucial en la educación matemática:
http://dmlle.icmat.es/pdf/GACETARSME_2006_9_1_05.pdf
- Evaluación Censal de Estudiantes, (. (2019). *evaluaciones nacionales de aprendizaje*. MINEDU.
<https://umc.minedu.gob.pe/resultadosnacionales2019/#1582319153363-13a7d0ea-b260>
- Figuerola, R. (2006). *Matemática Básica 1* (Novena ed.). Ediciones RFG.
- GeoGebra. (2023). *GeoGebra*. GeoGebra: <https://www.geogebra.org/about?lang=es>
- Hermenejildo, E., & Solórzano, J. (2017). *Aprendizaje por descubrimiento en el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de matemáticas. Propuesta software educativo*. Universidad de Guayaquil. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/24775>
- Herrera, F. (2021). *Aplicación del software GeoGebra para mejorar el rendimiento académico en la aplicación de funciones lineales. Institución Educativa “Renán Elías Olivera” - Chiclayo*. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.
https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/9822/Herrera_Bustamante_Fernando.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Infogram. (2023). <https://infogram.com/que-es-la-matematica-1gyj72515613p11>

- Janampa, R. (2020). *El geoGebra y aprendizaje de funciones cúbicas en estudiantes de la facultad de educación - Universidad Nacional de Huancavelica*. Universidad Nacional de Huancavelica.
<https://repositorio.unh.edu.pe/items/82a29132-68f5-4e56-b4d0-bfc9766ef8bb>
- Lloclla, A., & Quispe, M. (2017). *Software GeoGebra en el aprendizaje significativo de las funciones en los estudiantes del cuarto grado de la institucion educativa "José Antonio Encinas Franco" Yaureccan - Churcampa*. Universidad Nacional de Huancavelica.
<https://apirepositorio.unh.edu.pe/server/api/core/bitstreams/986a4511-63a6-477e-a77d-af3f4e096274/content>
- López, P. (2004). Población, muestra y muestreo. (p. cero, Ed.) 9. Retrieved 2024, from
[http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012#:~:text=a\)%20Poblaci%C3%B3n.,los%20accidentes%20viales%20entre%20otros%22.](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012#:~:text=a)%20Poblaci%C3%B3n.,los%20accidentes%20viales%20entre%20otros%22.)
- Meza, Y. (2021). *Aprendizaje por descubrimiento en el área de matemática en niños de 5 años*. Universidad Nacional de Tumbes.
<https://repositorio.untumbes.edu.pe/handle/20.500.12874/2645>
- Minedu. (2023). *Minedu*. http://www.minedu.gob.pe/n/xtras/fasciculo_general_matematica.pdf
- Mora, O. (2022). *Efectos del Software GeoGebra sobre la Comprensión de la Función Lineal en los Estudiantes de 11° de la I.E.D. Antonio José de Sucre de la Ciudad de Barranquilla*. Universidad del Norte.
<http://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/11492/TRABAJODEGRADODEMAESTRA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mora, Ó., & Rodríguez, L. (2011). Enseñanza de semiología dermatológica desde el Aprendizaje Significativo.
<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/3232/MoraHernandezOscarEduardo2011.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Muñoz Zaruma, L. L., & Ramón Bermeo, V. B. (2021). *El uso de GeoGebra como recurso didáctico para la enseñanza- aprendizaje de función lineal en el 9° "B" de la Unidad Educativa "Ricardo Muñoz Chávez" periodo 2020-2021*. UNIVERSIDAD NACIONAL DE

- EDUCACIÓN, Azogues, Ecuador.
<https://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/56000/1966/1/1966>
- Oblitas, M. (2021). *Influencia del software educativo GeoGebra en el aprendizaje de las figuras geométricas del espacio en los estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la Institución Educativa San Martín de Tours, distrito de pomahuaca*. Universidad Nacional de Cajamarca.
<https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/5523/Tesis%20Miriam%20Oblitas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pineda, W. (2021). *Registro de representación semiótica para la comprensión de la elipse usando GeoGebra*. Universidad pedagógica y Tecnológica de Colombia.
<https://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/8519>
- PISA. (2018). *El Perú en PISA*. <http://umc.minedu.gob.pe/el-peru-en-pisa-2018-informe-nacional-de-resultados/>
- Pisco, E. (2019). *Aplicación del software educativo GeoGebra en el aprendizaje de la función exponencial, de los estudiantes de la especialidad de matemática e informática de la facultad de educación – UNC, 2018*. Repositorio Institucional - Universidad Nacional de Cajamarca.
<https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/2467>
- Porras, J. (18 de mayo de 2019). *scribd*. Teoría Del Aprendizaje Por Descubrimiento de Bruner:
<https://es.scribd.com/presentation/410591770/Teoria-Del-Aprendizaje-Por-Descubrimiento-de-Bruner>
- Ramos, M., & Rivera, Y. (2021). *Confiabilidad y validez de instrumentos de evaluación*. Universidad Peruana Autral, Cusco. Retrieved Abril de 2023.
- RAMOS, M., & VILLENA, R. (2023). *Aplicación del software GeoGebra en el estudio de función cuadrática de los estudiantes de tercer grado en la Institución Educativa Ernesto Diez Canseco – Yanahuanca*. Cerro de Pasco. Retrieved 2023.
- Rivero, Y. (2018). *Eficacia del programa GEOGEBRA en el aprendizaje de las funciones cuadráticas de los estudiantes de la Escuela Profesional de Educación Primaria de la Universidad*

- Nacional Federico Villarreal*. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán Valle.
https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNEI_3dfe31972e882e634869826357f98010
- Rodríguez, J. B. (2020). *Inclusión del software GeoGebra en clases de Matemática*. Universidad Nacional del Sur, Argentina.
[https://repositoriodigital.uns.edu.ar/bitstream/handle/123456789/5372/Rodr% c3% adguez% 2c % 20Julieta% 20.% 20Tesina.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositoriodigital.uns.edu.ar/bitstream/handle/123456789/5372/Rodr%c3%adguez%2c%20Julieta%20.%20Tesina.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Softonic*. (2023). <https://geogebra.softonic.com/>
- Ticlla, D. (2020). *Software matemático GeoGebra y su relación con el aprendizaje significativo de los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la I.E. Roosevelt College – Nueva Cajamarca, 2019*. Universidad católica Sedes Sapientiae.
<https://repositorio.ucss.edu.pe/handle/20.500.14095/885?locale-attribute=es>
- Tocas Palma , G. E. (2024). *Influencia de la aplicación del software GeoGebra en el aprendizaje de la función lineal de los estudiantes de segundo grado “B” de educación secundaria de la institución educativa “Felipe Huamán Poma de Ayala”, el Tambo-Bambamarca, 2023*. Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú.
https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/6551/T016_72298490_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- TORRES ZEVALLOS, A. W. (2022). *Para optar el Título Profesional de Licenciado en Educación en la especialidad de Matemática*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
<https://core.ac.uk/reader/541353430>
- Unesco. (2023). *Unesco*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380253>
- Valderrama, S. (2018). *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica : cuantitativa, cualitativa y mixta* (Segunda ed., Vol. Noveno). (Lima, Ed.) San Marcos. Retrieved Abril de 2023.
- Vasques, A. (2021). *Aplicación del Modelo Flipped Classroom para el logro de Aprendizaje Significativo en los estudiantes de la experiencia curricular de Proyecto de Tesis de la Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad César Vallejo, filial Piura 2018*.

Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán Valle.

<https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/5890>

APÉNDICES/ANEXOS



Apéndice 1: Modulo de Aprendizaje

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

Influencia del software educativo GeoGebra en el aprendizaje de la función lineal, de los estudiantes del quinto grado de la institución educativa "Cristo Redentor" Yanacancha Baja – Encañada – Cajamarca – 2023.

MÓDULO DE APRENDIZAJE

I. GENERALIDADES

- 1.1. Institución educativa: "Cristo Redentor"
- 1.2. Área: Matemática
- 1.3. Grado: Quinto
- 1.4. Licenciante: Roer Ever Valdivia Vargas
- 1.5. Fecha de exposición:

Sesiones	Fecha	Hora de Inicio	Duración
01. Análisis de la función lineal.	26/03/2024	9:30 am	90 minutos
02. Funciones de la forma. $f(x) = x$	02/04/2024	9:30 am	90 minutos
03. Aplicación de la función lineal.	09/04/2024	9:30 am	90 minutos
04. Aplicación de la función lineal.	16/04/2024	9:30 am	90 minutos

II. DATOS CURRICULARES

2.1. Tema: La función lineal mediante el software GeoGebra.

2.2. Aprendizajes esperados:

2.2.1. Conceptuales

Lograr una base sólida de la función lineal.

2.2.2. Procedimentales

Emplear el software educativo GeoGebra para entender y solucionar problemas concernientes con la función lineal.

2.2.3. Actitudinales

Demuestra responsabilidad en el cumplimiento de sus actividades

III. ORGANIZACIÓN DE CONTEXTOS

3.1. Referencias a los pre requisitos necesarios.

- Funciones



- Radicales
- Teoría de exponentes

3.2. Contenidos del tema a desarrollar

- Definición de función lineal .
- Propiedades de la función lineal.
- Dominio y rango de la función lineal
- Interpretación gráfica de la función lineal en GeoGebra .
- Aplicaciones

IV. MÉTODOS Y TÉCNICAS

Inductivo – Deductivo

V. MEDIOS Y MATERIALES EDUCATIVOS

- Plumones
- Pizarra
- Mota
- Proyector multimedia
- Laptop

VI. EVALUACIÓN DE APRENDIZAJE

6.1. Estrategias para la evaluación del aprendizaje

- Observación
- Participación en clase
- Trabajo individual y/o grupal

6.2. Instrumentos para la evaluación del aprendizaje del tema desarrollado

- Ficha de observación

6.3. Competencias a lograr

- Resuelve problemas de la vida real, relacionados con la función lineal

VII. REFERENCIAS

- ❖ Figueroa, R. (2006). Matemática Básica 1 (Novena ed.). Lima, Perú: Ediciones RFG.
- ❖ <https://www.geogebra.org/m/t1NCNksw#:~:text=Una%20funci%C3%B3n%20lineal%20es%20de,son%20todos%20los%20n%C3%BAmeros%20reales.>
- ❖ <http://www.alasala.cl/index.php/2018/09/24/aplicaciones-de-la-funcion-lineal/>
- ❖ <https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/19714/funcion-lineal.pdf?sequence=1&isAllowed=y>



Apéndice 2: Base de Datos Resultados (Pre Test)

VD: “APRENDIZAJE DE LA FUNCIÓN LINEAL”															
	Estudiantes	Items	Traduce datos		D1	comunica su comprensión		D2	Usa estrategias		D3	Argumenta afirmaciones		D4	VD
			I1	I2		I3	I4		I5	I6		I7	I8		
MUESTRA	AYAY MENDOZA, Diana Marisel		1	1	2	2	1	3	2	1	3	2	2	4	12
	AYAY PAREJA, Jhon Charly		2	1	3	1	2	3	1	1	2	1	1	2	10
	BARDALES ORTIZ, Cleiber Yubi		1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	8
	CERCADO HUAMAN, Segundo Aleli		1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	8
	CHUQUIMANGO CABRERA, Yhonatan		2	1	3	2	2	4	2	2	4	2	2	4	15
	CHUQUIMANGO YOPLA, Edgar Leodan		1	1	2	2	1	3	2	1	3	1	2	3	11
	COTRINA GUERRERO, Nancy Yalili		1	1	2	2	1	3	2	1	3	2	1	3	11
	COTRINA ROJAS, Leydi Rosmeri		1	1	2	2	1	3	2	1	3	2	1	3	11
	ESCOBAR PAISIG, Liliana Maribel		1	1	2	2	1	3	2	1	3	1	1	2	10
	ESPINOZA MOROCHO, Esmundo		1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	8
	EZPINOZA CHUQUIMANGO, Milton Rojer		1	1	2	2	1	3	2	1	3	1	2	3	11
	LARA RAMOS, Keila Fiorela		1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	8
	MAL HUAMAN, Jhuniar		1	1	2	2	1	3	2	1	3	2	2	4	12
	MENDOZA LÓPEZ, Sarita		1	1	2	1	1	2	2	1	3	2	1	3	10
	MENDOZA MALCA, Karen Lisbeth		1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	8
	MOROCHO LLANOS, Deyvis Eli		1	1	2	2	2	4	2	1	3	1	1	2	11
	PAISIG ESCOBAR, Iris		1	1	2	1	1	2	1	1	2	2	2	4	10
	PEREZ SALAZAR, Clever Elianer		1	1	2	2	1	3	2	1	3	1	1	2	10
	SOTO CHUQUIMANGO, Diana		1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	8
	TERRONES ESPINOZA, Breyner		1	1	2	2	1	3	2	1	3	2	2	4	12
VALDIVIA CABRERA, Deyvis Franklin		1	1	2	1	1	2	2	1	3	2	1	3	10	
VAZQUEZ BUSTAMANTE, Luz Melita		1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	8	



Apéndice 3: Base de Datos Resultados (Post Test)

		VD: "APRENDIZAJE DE LA FUNCIÓN LINEAL"												
Estudiantes	Items	Traduce datos		D1	comunica su comprensión		D2	Usa estrategias		D3	Argumenta afirmaciones		D4	VD
		I1	I2		I3	I4		I5	I6		I7	I8		
MUESTRA	AYAY MENDOZA, Diana Marisel	4	2	6	4	4	8	4	4	8	2	4	6	28
	AYAY PAREJA, Jhon Charly	4	4	8	4	4	8	4	4	8	2	4	6	30
	BARDALES ORTIZ, Cleiber Yubi	4	2	6	4	1	5	2	1	3	4	4	8	22
	CERCADO HUAMAN, Segundo Aleli	4	4	8	2	2	4	1	4	5	2	4	6	23
	CHUQUIMANGO CABRERA, Yhonatan	4	4	8	4	4	8	3	4	7	4	4	8	31
	CHUQUIMANGO YOPLA, Edgar Leodan	4	4	8	4	4	8	4	4	8	4	4	8	32
	COTRINA GUERRERO, Nancy Yalili	4	4	8	4	4	8	3	1	4	4	4	8	28
	COTRINA ROJAS, Leydi Rosmeri	4	4	8	2	2	4	1	4	5	4	4	8	25
	ESCOBAR PAISIG, Liliana Maribel	4	2	6	4	4	8	2	4	6	4	4	8	28
	ESPINOZA MOROCHO, Esmundo	4	3	7	1	1	2	1	2	3	4	4	8	20
	EZPINOZA CHUQUIMANGO, Milton Rojer	4	4	8	4	4	8	4	4	8	4	4	8	32
	LARA RAMOS, Keila Fiorela	4	4	8	4	4	8	4	1	5	4	4	8	29
	MAL HUAMAN, Jhonor	4	2	6	4	4	8	2	4	6	4	4	8	28
	MENDOZA LÓPEZ, Sarita	4	4	8	4	4	8	2	4	6	4	4	8	30
	MENDOZA MALCA, Karen Lisbeth	4	4	8	4	4	8	4	4	8	4	4	8	32
	MOROCHO LLANOS, Deyvis Eli	4	4	8	2	3	5	1	4	5	4	4	8	26
	PAISIG ESCOBAR, Iris	4	3	7	3	4	7	3	4	7	3	4	7	28
	PEREZ SALAZAR, Clever Elianer	4	4	8	3	3	6	3	2	5	4	4	8	27
	SOTO CHUQUIMANGO, Diana	4	1	5	4	4	8	1	2	3	4	4	8	24
	TERRONES ESPINOZA, Breyner	4	2	6	4	4	8	4	4	8	2	4	6	28
VALDIVIA CABRERA, Deyvis Franklin	4	1	5	2	3	5	1	1	2	4	4	8	20	
VAZQUEZ BUSTAMANTE, Luz Melita	4	2	6	4	4	8	2	4	6	2	4	6	26	



Apéndice 4: Base de Datos Resultados (Ficha de Observación)

			VI: Aplicación del software educativo GeoGebra.									
			Calculo Operacional		Escritura gráfica y			Admininstracion de funciones				
Nº	ESTUDIANTE	ITEMS	I1	I2	D1	I3	I4	D2	I5	I6	D3	VI
MUESTRA	1	AYAY MENDOZA, Diana Marisel	2	3	5	3	3	6	3	3	6	17
	2	AYAY PAREJA, Jhon Charly	3	2	5	3	3	6	3	3	6	17
	3	BARDALES ORTIZ, Cleiber Yubi	3	2	5	3	3	6	2	3	5	16
	4	CERCADO HUAMAN, Segundo Aleli	2	1	3	2	2	4	3	3	6	13
	5	CHUQUIMANGO CABRERA, Yhonatan	3	2	5	3	3	6	2	2	4	15
	6	CHUQUIMANGO YOPLA, Edgar Leodan	3	3	6	3	3	6	3	3	6	18
	7	COTRINA GUERRERO, Nancy Yalili	3	3	6	3	3	6	3	2	5	17
	8	COTRINA ROJAS, Leydi Rosmeri	2	3	5	2	2	4	2	3	5	14
	9	ESCOBAR PAISIG, Liliana Maribel	3	3	6	3	3	6	3	3	6	18
	10	ESPINOZA MOROCHO, Esmundo	3	3	6	3	3	6	3	3	6	18
	11	EZPINOZA CHUQUIMANGO, Milton Rojer	2	3	5	3	2	5	3	3	6	16
	12	LARA RAMOS, Keila Fiorela	3	3	6	2	3	5	2	3	5	16
	13	MAL HUAMAN, Jhuniór	3	3	6	3	3	6	3	2	5	17
	14	MENDOZA LÓPEZ, Sarita	3	3	6	2	2	4	2	2	4	14
	15	MENDOZA MALCA, Karen Lisbeth	2	2	4	3	3	6	3	3	6	16
	16	MOROCHO LLANOS, Deyvis Eli	3	3	6	3	3	6	3	3	6	18
	17	PAISIG ESCOBAR, Iris	2	3	5	3	3	6	3	3	6	17
	18	PEREZ SALAZAR, Clever Elianer	3	2	5	3	3	6	3	3	6	17
	19	SOTO CHUQUIMANGO, Diana	3	3	6	3	3	6	3	3	6	18
	20	TERRONES ESPINOZA, Breyner	3	3	6	2	3	5	3	3	6	17
	21	VALDIVIA CABRERA, Deyvis Franklin	2	3	5	3	2	5	3	3	6	16
	22	VAZQUEZ BUSTAMANTE, Luz Melita	3	3	6	2	3	5	3	3	6	17



Apéndice 5: PRE TEST

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

Influencia del software educativo GeoGebra en el aprendizaje de la función lineal, de los estudiantes del quinto grado de la institución educativa “Cristo Redentor” Yanacancha Baja – Encañada – Cajamarca – 2023.

PRUEBA EVALUATIVA PRE TEST

I. GENERALIDADES

- 1.1. Nombres y Apellidos:
- 1.2. Área: Matemática
- 1.3. Grado: Quinto
- 1.4. Duración: 60 minutos
- 1.5. Fecha: de del 2023

CALIFICATIVO

II. INSTRUCCIONES

La siguiente prueba será desarrollada en el salón de clases, esta es realizada con la finalidad de indagación educativa.

III. PREGUNTAS

1. En la feria patronal del distrito de la encañada, la municipalidad quiere generar ingresos para ello realiza un evento social en el coliseo serrado, contrata a un grupo de música en 8, 000 soles, para ello se proponen en que cada persona que quiera apreciar el concierto abonara 10 soles.
 - a) Obtén la ecuación que relaciona el ingreso total que generara la municipalidad.
 - b) Graficar la función que corresponde el ingreso total .
 - c) Establecer a partir de que cantidad de entradas vendidas la municipalidad genera una ganancia.
 - d) Determinar con la venta de cuantas entradas la municipalidad recupera lo invertido.
 - e) Cuantas entradas tendrá que vender la municipalidad para obtener una ganancia de 2, 000 soles.
 - f) Si la municipalidad solo vende 900 entradas, señalar en el gráfico de la función cuanto es el ingreso.
 - g) ¿Con la venta de 1500 entradas la municipalidad estará generando una ganancia?
 - h) Verificar gráficamente si la municipalidad con la venta de 300 entradas tiene una pérdida de 5000 soles.



Apéndice 6:

FICHA TÉCNICA

Nombre original del instrumento:	EVALUACIÓN COGNITIVA (PRE TEST)
Autor y año:	Roer Ever Valdivia Vargas
Objetivo del instrumento:	Recopilar información de la variable Aprendizaje de la función lineal
Usuarios:	Educandos del quinto grado "Cristo Redentor"
Forma de Administración:	Se evaluará a través de un examen escrito que cubrirá todos los aspectos de la variable dependiente.
Validez:	Determinada por Juicio de Expertos.
Confiabilidad:	Determinada por Alfa de Cronbach, usando Prueba Piloto



Apéndice 7

CONFIABILIDAD POR ALFA DE CRONBACH

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	10	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	10	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,830	8



Anexo 1: Juicio de experto (1)

VALIDACIÓN DE LA PRUEBA EVALUATIVA (PRE TEST) DE LA VARIABLE
DEPENDIENTE APRENDIZAJE DE LA FUNCIÓN LINEAL (JUICIO DE EXPERTO)

Yo, EVER ROSAS HUAMAN
identificado con DNI N° 26694311....., con grado académico de:
MAESTRO EN CIENCIAS

Hago constar que he leído y revisado los y revisado los ocho (08) ítems correspondientes a la Tesis de licenciamiento: **Influencia del software educativo GeoGebra en el aprendizaje de la función lineal, de los estudiantes del quinto grado de la institución educativa "Cristo Redentor" Yanacancha Baja – Encañada – Cajamarca – 2023.**

Los ítems del Pre Test están distribuidos en cuatro (04) dimensiones de aprendizaje de la función lineal: Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas (02 ítems), Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas (02 ítems), Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales (02 ítems) y Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia (02 ítems). Para la evaluación de los ítems, se tomaron en cuenta tres (03) indicadores: Claridad, coherencia y adecuación.

El instrumento corresponde a la tesis: **Influencia del software educativo GeoGebra en el aprendizaje de la función lineal, de los estudiantes del quinto grado de la institución educativa "Cristo Redentor" Yanacancha Baja – Encañada – Cajamarca – 2023.** Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

Pre Test (Evaluación)		
N° de ítems	N° de ítems validos	% de ítems validos
<u>08</u>	<u>08</u>	<u>100 %</u>

Fecha y Lugar: Cajamarca, 28 de febrero del 2024

Nombre y Apellidos del Evaluador: EVER ROSAS HUAMAN


.....
Firma del evaluador



FICHA DE EVALUACIÓN DE LA PRUEVA EVALUATIVA (PRE TEST) DEL CLIMA INSTITUCIONAL (JUICIO DE EXPERTO)

Apellidos y Nombres del Evaluador: EVER ROJAS LUAMÁN

Título: **Influencia del software educativo GeoGebra en el aprendizaje de la función lineal, de los estudiantes del quinto grado de la institución educativa "Cristo Redentor" Yanacancha Baja – Encañada – Cajamarca – 2023.**

Variable: aprendizaje de la función lineal.

Autor: Roer Ever Valdivia Vargas

Fecha: Cajamarca, 28 de febrero del 2024.

N.º	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación.		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión /indicador		Pertinencia con los principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO
P1	X		X		X		X	
P2	X		X		X		X	
P3	X		X		X		X	
P4	X		X		X		X	
P5	✓		X		X		X	
P6	X		X		X		X	
P7	X		X		X		X	
P8	X		X		X		X	

Firma

DNI: 26694311



Anexo 2: Juicio de experto (2)

VALIDACIÓN DE LA PRUEBA EVALUATIVA (PRE TEST) DE LA VARIABLE DEPENDIENTE APRENDIZAJE DE LA FUNCIÓN LINEAL (JUICIO DE EXPERTO)

Yo, ELMER LUIS PISLO GOICOLEA
 identificado con DNI N° 26714723....., con grado académico de:
MAESTRO EN CIENCIAS

Hago constar que he leído y revisado los y revisado los ocho (08) ítems correspondientes a la Tesis de licenciamiento: **Influencia del software educativo GeoGebra en el aprendizaje de la función lineal, de los estudiantes del quinto grado de la institución educativa “Cristo Redentor” Yanacancha Baja – Encañada – Cajamarca – 2023.**

Los ítems del Pre Test están distribuidos en cuatro (04) dimensiones de aprendizaje de la función lineal: Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas (02 ítems), Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas (02 ítems), Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales (02 ítems) y Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia (02 ítems). Para la evaluación de los ítems, se tomaron en cuenta tres (03) indicadores: Claridad, coherencia y adecuación.

El instrumento corresponde a la tesis: **Influencia del software educativo GeoGebra en el aprendizaje de la función lineal, de los estudiantes del quinto grado de la institución educativa “Cristo Redentor” Yanacancha Baja – Encañada – Cajamarca – 2023.** Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

Pre Test (Evaluación)		
N° de ítems	N° de ítems validos	% de ítems validos
<u>08</u>	<u>08</u>	<u>100 %</u>

Fecha y Lugar: Cajamarca, 28 de febrero del 2024

Nombre y Apellidos del Evaluador: ELMER LUIS PISLO GOICOLEA



 Firma del evaluador



FICHA DE EVALUACIÓN DE LA PRUEVA EVALUATIVA (PRE TEST) DEL CLIMA INSTITUCIONAL (JUICIO DE EXPERTO)

Apellidos y Nombres del Evaluador:PISCO GOICOECHEA EIMER LUIS.....

Título: **Influencia del software educativo GeoGebra en el aprendizaje de la función lineal, de los estudiantes del quinto grado de la institución educativa "Cristo Redentor" Yanacancha Baja – Encañada – Cajamarca – 2023.**

Variable: aprendizaje de la función lineal.

Autor: Roer Ever Valdivia Vargas

Fecha: Cajamarca, 28 de febrero del 2024.

N.º	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación.		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión /indicador		Pertinencia con los principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SI	NO
P1	X		X		X		X	
P2	X		X		X		X	
P3	X		X		X		X	
P4	X		X		X		X	
P5	X		X		X		X	
P6	X		X		X		X	
P7	X		X		X		X	
P8	X		X		X		X	


.....
Firma
DNI: 26714773



Apéndice 8: POST TEST

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

Influencia del software educativo GeoGebra en el aprendizaje de la función lineal, de los estudiantes del quinto grado de la institución educativa secundaria “Cristo Redentor” Yanacancha Baja – Encañada – Cajamarca – 2023.

PRUEBA EVALUATIVA POST TEST

VIII. GENERALIDADES

- 8.1. Nombres y Apellidos:
- 8.2. Área: Matemática
- 8.3. Grado: Quinto
- 8.4. Duración: 60 minutos
- 8.5. Fecha:

CALIFICATIVO

IX. INSTRUCCIONES

La siguiente prueba se realiza con fines de indagación educativa. Será desarrollada en el salón de clases y para ello se recomienda leer con atención el enunciado y dar desarrollo en los espacios en blanco, las preguntas que se presentan a continuación.

X. PREGUNTA

En la feria patronal del C.P. Yanacancha baja, la municipalidad quiere generar ingresos para ello realiza un evento social en el coliseo serrado, contrata a un grupo de música en s/. 500, para ello se proponen en que cada persona que quiera apreciar el concierto abonara 5 soles.

- a) Obtener la ecuación que relaciona el ingreso total que generará la municipalidad, y la ecuación que relaciona ganancia total.
- b) Graficar la función que corresponde el ingreso total .
- c) Determinar con la venta de cuantas entradas la municipalidad recuperará lo invertido.
- d) Establecer a partir de que cantidad de entradas vendidas la municipalidad generará una ganancia.
- e) ¿Cuántas entradas tendrá que vender la municipalidad para obtener una ganancia de 900 soles?
- f) Si la municipalidad solo vendiera 100 entradas, graficar y señalar en el gráfico ¿cuánto es el ingreso?
- g) ¿Con la venta de 120 entradas la municipalidad estará generando una ganancia? Si o no ¿Por qué?
- h) Verificar si la municipalidad con la venta de 70 entradas tiene una pérdida de s/. 150.



Apéndice 9:

FICHA TÉCNICA

Nombre original del instrumento:	EVALUACIÓN COGNITIVA (POST TEST)
Autor y año:	Roer Ever Valdivia Vargas
Objetivo del instrumento:	Recopilar información de la variable Aprendizaje de la función lineal
Usuarios:	Educandos del quinto grado "Cristo Redentor"
Forma de Administración:	Se evaluará a través de un examen escrito que cubrirá todos los aspectos de la variable dependiente.
Validez:	Determinada por Juicio de Expertos.
Confiabilidad:	Determinada por Alfa de Cronbach, usando Prueba Piloto



Anexo 3: Juicio de experto (1)

VALIDACIÓN DE LA PRUEBA EVALUATIVA (POST TEST) DE LA VARIABLE
DEPENDIENTE APRENDIZAJE DE LA FUNCIÓN LINEAL (JUICIO DE EXPERTO)

Yo, EVER ROSAS HUAMÁN
identificado con DNI N° 26694311....., con grado académico de:
MAGISTER EN CIENCIAS

Hago constar que he leído y revisado los y revisado los ocho (08) ítems correspondientes a la Tesis de licenciamiento: **Influencia del software educativo GeoGebra en el aprendizaje de la función lineal, de los estudiantes del quinto grado de la institución educativa "Cristo Redentor" Yanacancha Baja – Encañada – Cajamarca – 2023.**

Los ítems del Post Test están distribuidos en cuatro (04) dimensiones de aprendizaje de la función lineal: Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas (02 ítems), Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas (02 ítems), Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales (02 ítems) y Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia (02 ítems). Para la evaluación de los ítems, se tomaron en cuenta tres (03) indicadores: Claridad, coherencia y adecuación.

El instrumento corresponde a la tesis: **Influencia del software educativo GeoGebra en el aprendizaje de la función lineal, de los estudiantes del quinto grado de la institución educativa "Cristo Redentor" Yanacancha Baja – Encañada – Cajamarca – 2023.** Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

Post Test (Evaluación)		
N° de ítems	N° de ítems validos	% de ítems validos
<u>08</u>	<u>08</u>	<u>100 %</u>

Fecha y Lugar: Cajamarca, 28 de febrero del 2024

Nombre y Apellidos del Evaluador: EVER ROSAS HUAMÁN


Firma del evaluador



FICHA DE EVALUACIÓN DE LA PRUEVA EVALUATIVA (POST TEST) DEL CLIMA INSTITUCIONAL (JUICIO DE EXPERTO)

Apellidos y Nombres del Evaluador: EVER ROJAS HUANAÍN

Título: **Influencia del software educativo GeoGebra en el aprendizaje de la función lineal, de los estudiantes del quinto grado de la institución educativa “Cristo Redentor” Yanacancha Baja – Encañada – Cajamarca – 2023.**

Variable: aprendizaje de la función lineal.

Autor: Roer Ever Valdivia Vargas

Fecha: Cajamarca, 28 de febrero del 2024.

N.º	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación.		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión /indicador		Pertinencia con los principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO
P1	x		x		x		x	
P2	x		x		x		x	
P3	x		x		x		x	
P4	x		x		x		x	
P5	x		x		x		x	
P6	x		x		x		x	
P7	x		x		x		x	
P8	x		x		x		x	

.....

 Firma
 DNI: 26694311



Anexo 4: Juicio de experto (2)

VALIDACIÓN DE LA PRUEBA EVALUATIVA (POST TEST) DE LA VARIABLE
DEPENDIENTE APRENDIZAJE DE LA FUNCIÓN LINEAL (JUICIO DE EXPERTO)

Yo, EMER LUIS PISLO GOICOCHEA.....
identificado con DNI N° 26714773....., con grado académico de:
MAESTRO EN CIENCIAS.....

Hago constar que he leído y revisado los y revisado los ocho (08) ítems correspondientes a la Tesis de licenciamiento: **Influencia del software educativo GeoGebra en el aprendizaje de la función lineal, de los estudiantes del quinto grado de la institución educativa "Cristo Redentor" Yanacancha Baja – Encañada – Cajamarca – 2023.**

Los ítems del Post Test están distribuidos en cuatro (04) dimensiones de aprendizaje de la función lineal: Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas (02 ítems), Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas (02 ítems), Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales (02 ítems) y Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia (02 ítems). Para la evaluación de los ítems, se tomaron en cuenta tres (03) indicadores: Claridad, coherencia y adecuación.

El instrumento corresponde a la tesis: **Influencia del software educativo GeoGebra en el aprendizaje de la función lineal, de los estudiantes del quinto grado de la institución educativa "Cristo Redentor" Yanacancha Baja – Encañada – Cajamarca – 2023.** Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

Post Test (Evaluación)		
N° de ítems	N° de ítems validos	% de ítems validos
<u>08</u>	<u>08</u>	<u>100 %</u>

Fecha y Lugar: Cajamarca, 28 de febrero del 2024

Nombre y Apellidos del Evaluador: EMER LUIS PISLO GOICOCHEA.....


.....
Firma del evaluador



FICHA DE EVALUACIÓN DE LA PRUEVA EVALUATIVA (POST TEST) DEL CLIMA INSTITUCIONAL (JUICIO DE EXPERTO)

Apellidos y Nombres del Evaluador: PISLO GOICOECHEA EIMER LUIS.....

Título: **Influencia del software educativo GeoGebra en el aprendizaje de la función lineal, de los estudiantes del quinto grado de la institución educativa "Cristo Redentor" Yanacancha Baja – Encañada – Cajamarca – 2023.**

Variable: aprendizaje de la función lineal.

Autor: Roer Ever Valdivia Vargas

Fecha: Cajamarca, 28 de febrero del 2024.

N.º	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación.		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión /indicador		Pertinencia con los principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO
P1	X		X		X		X	
P2	X		X		X		X	
P3	X		X		X		X	
P4	X		X		X		X	
P5	X		X		X		X	
P6	X		X		X		X	
P7	X		X		X		X	
P8	X		X		X		X	

.....
Firma
DNI: 26714773..



Apéndice 10: Ficha de Observación

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

Influencia del software educativo GeoGebra en el aprendizaje de la función lineal, de los estudiantes del quinto grado de la institución educativa “Cristo Redentor” Yanacancha Baja – Encañada – Cajamarca – 2023.

FICHA DE OBSERVACIÓN

Variable independiente: Aplicación del Software Educativo GeoGebra

I. GENERALIDADES

- | | |
|--|--|
| 1.1. Institución educativa: | JEC “CRISTO REDENTOR” |
| 1.2. Área: | Matemática |
| 1.3. Grado: | Quinto |
| 1.4. Año: | 2023 |
| 1.5. Contenido de la experiencia aprendizaje | Funciones |
| 1.6. Bachiller: | VALDIVIA VARGAS, Roer Ever |
| 1.7. Fecha de aplicación: | de.....del 2023
..... de.....del 2023
..... de.....del 2023
..... de.....del 2023 |

II. ESCALA VALORATIVA.

Cuantitativo	Calificativo
1	Nunca
2	A veces
3	Siempre

III. ESTRUCTURA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
“Norte de la universidad peruana”
FACULTAD EDUCACIÓN

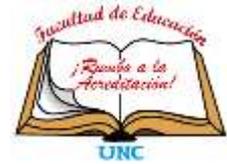




Apéndice 11:

FICHA TÉCNICA

Nombre original del instrumento:	OBSERVACIÓN (FICHA DE OBSERVACIÓN)
Autor y año:	Roer Ever Valdivia Vargas
Objetivo del instrumento:	Recopilar información de la variable Aplicación del software educativo GeoGebra
Usuarios:	Educandos del quinto grado "Cristo Redentor"
Forma de Administración:	Se evaluará a través de un examen escrito que cubrirá todos los aspectos de la variable Independiente.
Validez:	Determinada por Juicio de Expertos.
Confiabilidad:	Determinada por Alfa de Cronbach



Anexo 5: Juicio de experto (1)

VALIDACIÓN DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE APLICACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA (JUICIO DE EXPERTO)

Yo, EVER ROSAS HUAMÁN,
identificado con DNI N° 26694311, con grado académico de:
MAGISTER EN CIENCIAS

Hago constar que he leído y revisado los y revisado los ocho (06) ítems correspondientes a la Tesis de licenciamiento: **Influencia del software educativo GeoGebra en el aprendizaje de la función lineal, de los estudiantes del quinto grado de la institución educativa "Cristo Redentor" Yanacancha Baja – Encañada – Cajamarca – 2023.**

Los ítems de la Ficha de Observación están distribuidos en cuatro (3) dimensiones de Aplicación del software educativo GeoGebra: Calculo operacional (02 ítems), Escritura grafica y diseño (02 ítems) y Administración de funciones (02 ítems). Para la evaluación de los ítems, se tomaron en cuenta tres (03) indicadores: Claridad, coherencia y adecuación.

El instrumento corresponde a la tesis: **Influencia del software educativo GeoGebra en el aprendizaje de la función lineal, de los estudiantes del quinto grado de la institución educativa "Cristo Redentor" Yanacancha Baja – Encañada – Cajamarca – 2023.** Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

Pre Test (Evaluación)		
N° de ítems	N° de ítems validos	% de ítems validos
06	06	100%

Fecha y Lugar: Cajamarca, 28 de febrero del 2024

Nombre y Apellidos del Evaluador: EVER ROSAS HUAMÁN


Firma del evaluador



FICHA DE EVALUACIÓN DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN DEL CLIMA INSTITUCIONAL (JUICIO DE EXPERTO)

Apellidos y Nombres del Evaluador: *EVER RAJAS HUAMAN*

Título: **Influencia del software educativo GeoGebra en el aprendizaje de la función lineal, de los estudiantes del quinto grado de la institución educativa “Cristo Redentor” Yanacancha Baja – Encañada – Cajamarca – 2023.**

Variable: Aplicación del software educativo GeoGebra

Autor: Roer Ever Valdivia Vargas

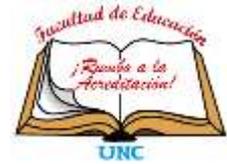
Fecha: Cajamarca, 28 de febrero del 2024.

N.º	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación.		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión /indicador		Pertinencia con los principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO
01	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
02	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
03	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
04	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
05	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
06	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	

.....

 Firma

DNI: *26694311*



Anexo 6: Juicio de experto (2)

VALIDACIÓN DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE APLICACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA (JUICIO DE EXPERTO)

Yo, EMER LUIS PISCO GOICOCHEA.....
 identificado con DNI N° 26714773....., con grado académico de:
MAESTRO EN CIENCIAS.....

Hago constar que he leído y revisado los y revisado los ocho (06) ítems correspondientes a la Tesis de licenciamiento: **Influencia del software educativo GeoGebra en el aprendizaje de la función lineal, de los estudiantes del quinto grado de la institución educativa “Cristo Redentor” Yanacancha Baja – Encañada – Cajamarca – 2023.**

Los ítems de la Ficha de Observación están distribuidos en cuatro (3) dimensiones de Aplicación del software educativo GeoGebra: Calculo operacional (02 ítems), Escritura grafica y diseño (02 ítems) y Administración de funciones (02 ítems). Para la evaluación de los ítems, se tomaron en cuenta tres (03) indicadores: Claridad, coherencia y adecuación.

El instrumento corresponde a la tesis: **Influencia del software educativo GeoGebra en el aprendizaje de la función lineal, de los estudiantes del quinto grado de la institución educativa “Cristo Redentor” Yanacancha Baja – Encañada – Cajamarca – 2023.** Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

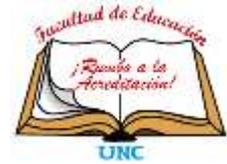
Pre Test (Evaluación)		
N° de ítems	N° de ítems validos	% de ítems validos
<u>06</u>	<u>06</u>	<u>100 %</u>

Fecha y Lugar: Cajamarca, 28 de febrero del 2024

Nombre y Apellidos del Evaluador: EMER LUIS PISCO GOICOCHEA.....

.....
 Firma del evaluador





FICHA DE EVALUACIÓN DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN DEL CLIMA INSTITUCIONAL (JUICIO DE EXPERTO)

Apellidos y Nombres del Evaluador: PISCO GUXOCHEA EIMER LUIS.....

Título: **Influencia del software educativo GeoGebra en el aprendizaje de la función lineal, de los estudiantes del quinto grado de la institución educativa "Cristo Redentor" Yanacancha Baja – Encañada – Cajamarca – 2023.**

Variable: Aplicación del software educativo GeoGebra

Autor: Roer Ever Valdivia Vargas

Fecha: Cajamarca, 28 de febrero del 2024.

N.º	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación.		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión /indicador		Pertinencia con los principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
01	X		X		X		X	
02	X		X		X		X	
03	X		X		X		X	
04	X		X		X		X	
05	X		X		X		X	
06	X		X		X		X	

.....
 Firma
 DNI: 26714773



Apéndice 12: Constancia de La I.E.



GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA
DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN - CAJAMARCA
UNIDAD DE GESTIÓN EDUCATIVA LOCAL - CAJAMARCA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA "CRISTO REDENTOR"
YANACANCHA BAJA - ENCAÑADA
DISCIPLINA, HONOR Y TRABAJO



"AÑO DEL BICENTENARIO, DE LA CONSOLIDACIÓN DE NUESTRA INDEPENDENCIA, Y DE LA CONMEMORACIÓN DE LAS HEROICAS BATALLAS DE JUNÍN Y AYACUCHO"

EL QUE SUSCRIBE, DIRECTOR DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "CRISTO REDENTOR" DEL CENTRO POBLADO YANACANCHA BAJA, DISTRITO DE LA ENCAÑADA, PROVINCIA Y REGIÓN DE CAJAMARCA:

HACE CONSTAR:

Que el bachiller VALDIVIA VARGAS, Roer Ever, identificado con DNI N° 75586234, egresado de la Escuela académico profesional de Matemática e Informática, Facultad de Educación de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA, ha ejecutado el proyecto de tesis titulado "Influencia del software educativo GeoGebra en el aprendizaje de la función lineal, de los estudiantes del quinto grado de la Institución educativa secundaria "Cristo Redentor" Yanacancha Baja – Encañada – Cajamarca – 2023", desde el 25 de abril del 2023 hasta el 19 de abril del 2024, asignándole el Quinto grado, Sección única como grupo control, cumpliendo eficientemente su proceso de experimento según el cronograma presentado.

Se expide el presente documento, a solicitud escrita del interesado para los usos y fines que viere por conveniente.

Yanacancha Baja, 19 de abril del 2024.



MINISTERIO DE EDUCACIÓN
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA
DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN
Johnny Wic
MSc. Johnny Wic Cochay Martín
DIRECTOR
I.E. CRISTO REDENTOR YANACANCHA BAJA

Apéndice 13: SESIONES



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
"Norte de la universidad peruana"
FACULTAD EDUCACIÓN



SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 1

I. DATOS INFORMATIVOS	
INSTITUCIÓN EDUCATIVA	Institución Educativa JEC "Cristo Redentor"
ÁREA	Matemática
GRADO / SECCIÓN	Quinto
HORA	Inicio: 09:30 am. Término: 11:00 am.
DURACIÓN	90 minutos
FECHA	26 de marzo de 2024
BACHILLER	VALDIVIA VARGAS, Roer Ever

II. TÍTULO DE LA SESIÓN
ANÁLISIS DE LA FUNCIÓN LINEAL

III. APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	<ul style="list-style-type: none">• Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.• Argumenta afirmaciones sobre las relaciones de cambio y equivalencia	<ul style="list-style-type: none">• Sintetiza datos a partir de enlazar información y los expresa en modelos referidos a la función lineal.• Aprovecha palabras, como función, funciones lineales, entre otras.

IV. SECUENCIA DIDÁCTICA
INICIO (10 minutos) <ul style="list-style-type: none">• El bachiller da la bienvenida a los estudiantes, Se afirman los acuerdos de convivencia para el propósito de la sesión y da a conocer el tema que se desarrollara (Análisis de la función lineal)• Se da motivación a los estudiantes a través de un problema.
DESARROLLO 70 minutos) <ul style="list-style-type: none">• Se dará las recomendaciones sobre el trabajo a realizar en el aula, se les aconsejará que presten atención para el mejor entendimiento del tema.• Se menciona el propósito de la sesión el cual consiste en reconocer e identificar los datos necesarios para calcular y resolver problemas de funciones lineales .• Recojo de conocimientos previos sobre relaciones, proporción directa, ¿Qué es una función? mediante una lluvia de ideas.• Se habla de la función Lineal. (Anexo 1)



CIERRE (5 minutos)

- ✓ Se cierra la sesión con las preguntas de meta cognición.
- ¿Qué aprendiste hoy?
 - ¿En qué situaciones tuviste dificultades? ¿Por qué?
 - ¿Cómo lo aprendimos?
 - ¿Para qué nos sirve lo que aprendimos?

V. MEDIOS Y MATERIALES

- Hoja impresa
- Pizarra
- Plumones
- Mota

VI. REFERENCIAS:

<https://www.problemasyeecuaciones.com/funciones/lineales/funcion-lineal-problemas-resueltos-grafica-pendiente-interseccion-ejes-paralelas.html>

<https://www.euroinnova.pe/blog/ejemplos-de-funcion-lineal>

Figueroa, R. (2006). *Matemática Básica 1* (Novena ed.). Lima, Perú: Ediciones RFG.



ANEXO 1.

¿FUNCIÓN?

Es una relación o correspondencia entre dos magnitudes, de manera que a cada valor de la primera le corresponde un único valor de la segunda (o ninguno), que llamamos imagen o transformado.

Función lineal:

Figuroa (2006) Es aquella función con dominio \mathbb{R} y cuya regla de correspondencia es:

$$f(x) = ax + b; \quad a \neq 0 \quad a \text{ demas } a, b \in \mathbb{R}$$

Su representación gráfica es una línea recta cuya inclinación corresponde a la pendiente $m = \tan \alpha$ y cuya intersección con el eje de ordenadas (eje y) es b .

Se establece un ejemplo donde se pueda demostrar el desarrollo y grafica de la función de manera manual.

Ejemplo 1.

$$f(x) = 5x - 3$$

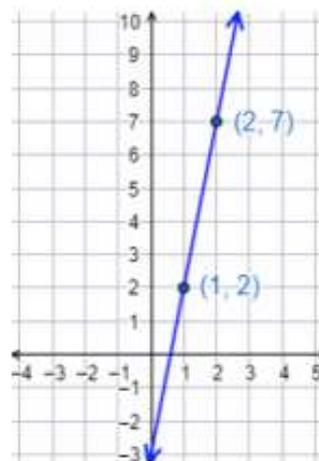
Tabulación y gráfico.

x	y
1	2
2	7

Ubicamos los puntos:

$$A(1, 2)$$

$$B(2, 7)$$





Propiedades de la función lineal

- La pendiente es el coeficiente de la variable, es decir, m .

Geoméricamente, cuanto mayor es la pendiente, más inclinada es la recta. Es decir, más rápido crece la función.

- Si la pendiente es positiva, la función es creciente.
- Si la pendiente es negativa, la función es decreciente.

Ejemplo:

$m > 0$	$m < 0$	$m = 0$
Función Creciente	Función Decreciente	Función Constante

Dominio y rango lineal:

El dominio y el rango de las funciones lineales se considera a los números reales.

$$\text{Dominio } (f(x)) = \mathbb{R}$$

$$\text{Rango } (f(x)) = \mathbb{R}$$



SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 2

VII. DATOS INFORMATIVOS

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	Institución Educativa JEC "Cristo Redentor"	
ÁREA	Matemática	
GRADO / SECCIÓN	Quinto	
HORA	Inicio: 09:30 am.	Término: 11:00 am.
DURACIÓN	90 minutos	
FECHA	09 de abril de 2024	
BACHILLER	VALDIVIA VARGAS, Roer Ever	

VIII. TÍTULO DE LA SESIÓN

USO DEL GEOGEBRA EN FUNCIÓN LINEAL

IX. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	<ul style="list-style-type: none">• Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.• Argumenta afirmaciones sobre las relaciones de cambio y equivalencia	<ul style="list-style-type: none">• Sintetiza datos a partir de enlazar información y los expresa en modelos referidos a la función lineal.• Aprovecha palabras, como funciones lineales, GeoGebra, deslizadores.

X. SECUENCIA DIDÁCTICA

INICIO (15 minutos)

- El bachiller da la bienvenida a los estudiantes, Se afirman los acuerdos de convivencia para el propósito de la sesión y da a conocer el tema que se desarrollara (uso del GeoGebra en función lineal)
- Se da motivación a los estudiantes a través de un video donde muestra el uso del GeoGebra, el medio se encuentra en el link siguiente:
<https://www.youtube.com/watch?v=Xcv1eUdpob4>



DESARROLLO (65 minutos)

- Se dará las recomendaciones sobre el trabajo a realizar en el aula, se les aconsejará que presten atención para el mejor entendimiento del tema.
- Se menciona el propósito de la sesión el cual consiste en reconocer e identificar los datos necesarios para calcular y resolver problemas de funciones lineales con el uso de GeoGebra.
- Recojo de conocimientos previos sobre relaciones, proporción directa, ¿Qué es GeoGebra? mediante una lluvia de ideas.
- Se habla del GeoGebra. (Anexo 1)
- Se les da animación a las funciones utilizando deslizadores en GeoGebra. (Anexo 2)



CIERRE (10 minutos)

- ✓ Se cierra la sesión con las preguntas de meta cognición.
 - ¿Qué aprendiste hoy?
 - ¿de qué manera benéfica el uso de deslizadores en el aprendizaje?
 - Se le encarga una práctica de función lineal. (Anexo 3)

XI. MEDIOS Y MATERIALES

- Proyector
- Tablets
- Lapto
- Hoja impresa
- Pizarra
- Plumones
- Mota

XII. REFERENCIAS:

Figueroa, R. (2006). *Matemática Básica 1* (Novena ed.). Lima, Perú: Ediciones RFG

<https://www.youtube.com/watch?v=Xcv1eUdpob4>

<https://www.geogebra.org/m/dZ3tvg2s>



ANEXO 1

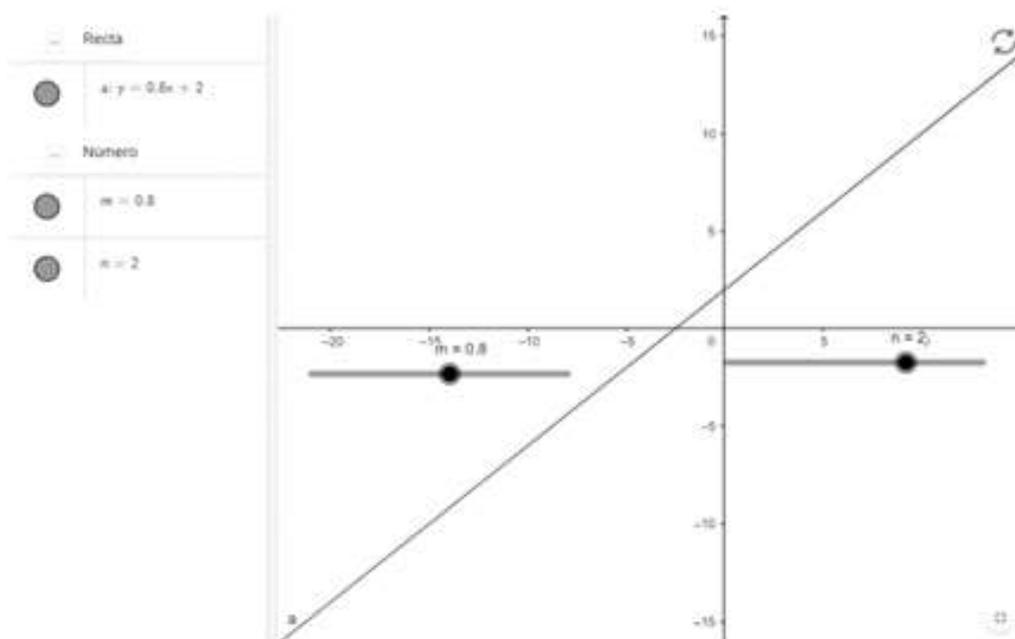
GEOGEBRA

Es un software matemático dinámico para todos los niveles educativos que reúne geometría, álgebra, hojas de cálculo, gráficas, estadísticas y cálculo en un solo motor. Además, GeoGebra ofrece una plataforma en línea con más de 1 millón de recursos gratuitos para el aula creados por nuestra comunidad multilingüe. Estos recursos se pueden compartir fácilmente a través de nuestra plataforma de colaboración GeoGebra Classroom donde se puede monitorear el progreso de los estudiantes en tiempo real.

ANEXO 2

Funciones Lineales con deslizadores:

Una simple representación de funciones lineales, con los deslizadores podrás cambiar los valores de la pendiente "m" y los de la ordenada en el origen "n" para ver, así como afecta a la gráfica de la función.

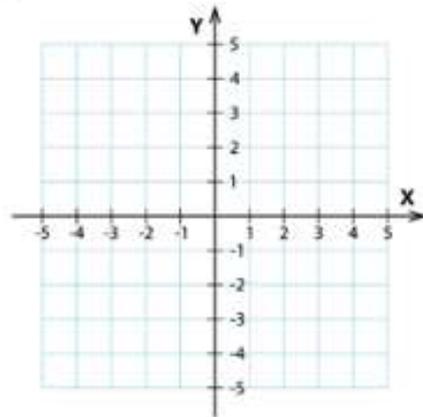




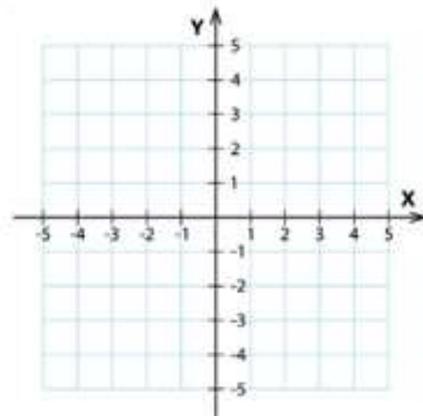
ANEXO 3

1. Desarrollar, tabular y graficar las siguientes funciones.

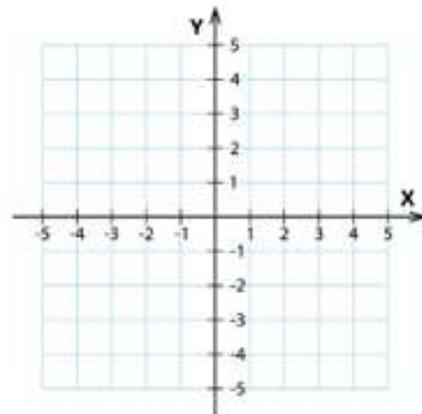
a) Tiene pendiente -3 y ordenada en el origen -1 .



b) Tiene pendiente 5 y ordenada en el origen -3 .



c) $f(x) = 2x - 1$



Anexo 7: Panel Fotográfico



GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA
DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN - CAJAMARCA
UNIDAD DE GESTIÓN EDUCATIVA LOCAL - CAJAMARCA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA "CRISTO REDENTOR"
YANACANCHA BAJA - ENCAÑADA
DISCIPLINA, HONOR Y TRABAJO



"AÑO DEL BICENTENARIO, DE LA CONSOLIDACIÓN DE NUESTRA INDEPENDENCIA, Y DE LA CONMEMORACIÓN DE LAS HEROICAS BATALLAS DE JUNÍN Y AYACUCHO"

AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE PANEL FOTOGRAFICO

Por medio del presente documento, yo: **Johnny W. Cachay Marín**, director de la institución educativa secundaria "Cristo Redentor" – Yanacancha Baja. Autorizo al Bachiller: **Roer Ever Valdivia Vargas**. Identificado con DNI: N° 75586234, para usar, publicar, exponer y distribuir reproducciones fotográficas de los estudiantes que forman parte de la muestra de estudio, por realizar su investigación con el proyecto titulado: *Influencia del software educativo GeoGebra en el aprendizaje de la función lineal, de los estudiantes del quinto grado de la institución educativa secundaria "Cristo Redentor" Yanacancha Baja – Encañada – Cajamarca – 2023.*

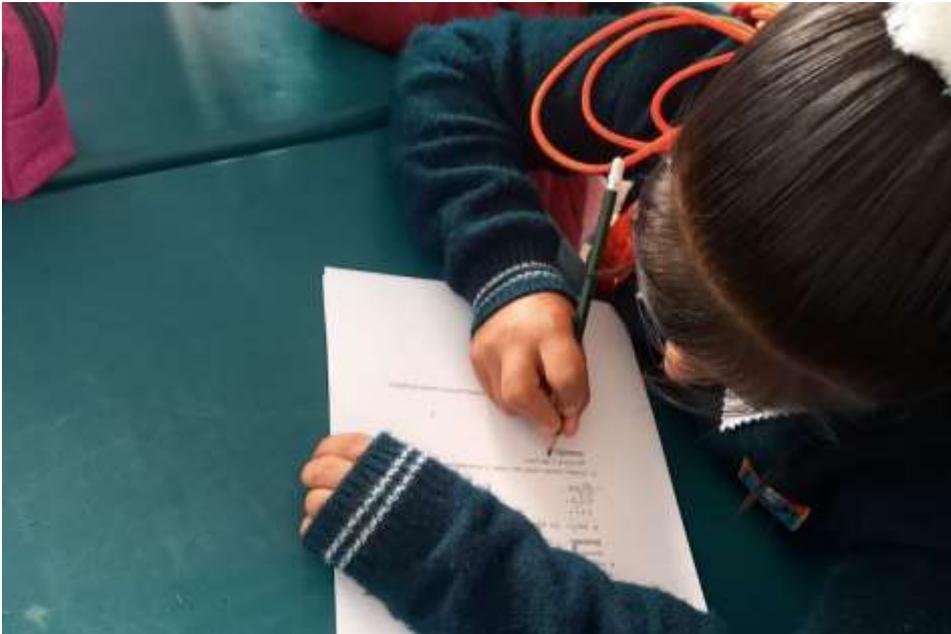
Yanacancha Baja, 19 de abril del 2024



MINISTERIO DE EDUCACIÓN
DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN - CAJAMARCA
UNIDAD DE GESTIÓN EDUCATIVA LOCAL - CAJAMARCA
Johnny W. Cachay Marín
DIRECTOR
INSTITUCIÓN EDUCATIVA "CRISTO REDENTOR"
YANACANCHA BAJA - ENCAÑADA

Imagen 1

Aplicación de la evaluación cognitiva (Pre Test)



Fecha: 19/03/2024

Imagen 2

Funciones de la forma $f(x) = x$



Fecha: 26/03/2024

Imagen 3

Sesión 3: Aplicación del software educativo GeoGebra.



Fecha: 09/04/2024

Imagen 4

aplicación del software educativo GeoGebra



Fecha: 09/04/2024

Apéndice 13: MATRIZ DE CONSISTENCIA

INFLUENCIA DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE LA FUNCIÓN LINEAL, DE LOS EDUCANDOS DEL QUINTO GRADO DE LA I.E. “CRISTO REDENTOR” YANACANCHA BAJA – ENCAÑADA – CAJAMARCA – 2023.							
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICAS/ INSTRUMENTOS	METODOLOGÍA
<p>General ¿En qué medida influye la aplicación del software educativo GeoGebra, en el nivel de aprendizaje de la función lineal, de los educandos del quinto grado de la I.E. “Cristo Redentor” – Yanacancha Baja - Encañada, 2023?</p>	<p>General Determinar si la aplicación del software educativo GeoGebra, mejorará el nivel de conocimiento de la función lineal de los educandos del Quinto grado de la I.E. “Cristo Redentor” – Yanacancha Baja - Encañada, 2023.</p>	<p>General La aplicación del software educativo GeoGebra, tendrá una buena influencia en la mejora de los aprendizajes de la función lineal de los educandos del quinto grado de la I.E. “Cristo Redentor” – Yanacancha Baja – Encañada – Cajamarca, 2023.</p>	<p>VI: Aplicación del software educativo GeoGebra</p>	<p>Cálculo operacional</p>	<p>-Maneja la vista algebraica -Maneja la hoja de cálculo</p>	Observación/ Ficha de observación	<p>Inductivo – Deductivo con un nivel descriptivo, asociativo, de diseño Pre – Experimental</p>
				<p>Escritura gráfica y diseño</p>	<p>-Maneja la vista gráfica -Inserta Herramientas</p>		
				<p>Administración de Funciones</p>	<p>-Inserta funciones -Crea deslizadores</p>		
<p>Específico P₁: ¿Cuál es el nivel del aprendizaje de la función lineal, antes de la aplicación de las herramientas del software educativo GeoGebra, de los educandos del quinto grado de la I.E. “Cristo Redentor” – Yanacancha Baja - Encañada, 2023?</p>	<p>Específico O₁: Establecer el nivel de aprendizaje de la función lineal, de los educandos del quinto grado de la I.E. “Cristo Redentor” – Yanacancha Baja - Encañada, 2023, antes de la</p>	<p>Específicas H₁: El nivel del aprendizaje de la función lineal antes de la aplicación de las herramientas del software educativo GeoGebra es bajo en los educandos del quinto grado de la I.E. “Cristo Redentor” – Yanacancha Baja –</p>		<p>Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas</p>	<p>-Expresa representaciones simbólicas y con lenguaje algebraico. -Transforma relaciones a expresiones algebraicas o gráficas.</p>		<p>GE: O₁ — X — O₂</p>
				<p>Comunica su comprensión sobre las</p>	<p>-Establece con representaciones gráficas, tabulares y simbólicas; sobre la</p>		

<p>P₂: ¿Qué herramientas de software educativo GeoGebra se deben seleccionar y aplicar para mejorar el aprendizaje de la función lineal, en los educandos del quinto grado de la I.E. “Cristo Redentor” – Yanacancha Baja - Encañada, 2023?</p> <p>P₃: ¿Cuál es el nivel del aprendizaje de la función lineal, luego de la aplicación de las herramientas del software educativo GeoGebra, de los educandos del quinto grado de la I.E. “Cristo Redentor” – Yanacancha Baja - Encañada, ¿2023?</p>	<p>aplicación del software GeoGebra.</p> <p>O₂: Seleccionar y aplicar las herramientas del software educativo GeoGebra, para mejorar el aprendizaje de la función lineal de los educandos del quinto grado de la I.E. “Cristo Redentor”– Yanacancha Baja - Encañada, 2023.</p> <p>O₃: Evidenciar el nivel de aprendizaje de los educandos del quinto grado de la I.E. “Cristo Redentor” – Yanacancha Baja - Encañada, 2023. Después de utilizar las herramientas del software educativo GeoGebra.</p>	<p>Encañada – Cajamarca, 2023.</p> <p>H₂: El aprendizaje de la función lineal tiene mejora durante la selección y aplicación de las herramientas del software educativo GeoGebra, en los educandos del quinto grado de la I.E. “Cristo Redentor” – Yanacancha Baja – Encañada – Cajamarca, 2023.</p> <p>H₃: El aprendizaje de la función lineal será satisfactorio después de la aplicación de las herramientas del software educativo GeoGebra en los educandos del quinto grado de la I.E. “Cristo Redentor” – Yanacancha Baja – Encañada – Cajamarca, 2023.</p>	<p>VD:</p> <p>Aprendizaje de la función lineal</p>	<p>relaciones algebraicas</p>	<p>regla de formación de una función creciente y decreciente. -Indica representaciones tabulares y gráficas, las intersecciones con los ejes de una función lineal.</p>	<p>Evaluación cognitiva/ Pruebas escritas (Pre test y Post test)</p>	
<p>Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales</p>	<p>-Combina métodos gráficos o procedimientos más óptimos para hallar términos desconocidos en una función lineal. -Usa estrategias heurísticas o métodos gráficos para solucionar funciones lineales.</p>						
<p>Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia</p>	<p>-Plantea afirmaciones sobre las relaciones de cambio que observa entre las variables de la función lineal. -Justifica y comprueba la validez de una afirmación de una función lineal.</p>						



1. Datos del autor:

Nombres y Apellidos: ROGER EVER VALDIVIA VARGAS

DNI/Otros N°: 76586234

Correo electrónico: rvaldivia.vz_1@unc.edu.pe

Teléfono: 961959961

2. Grado académico o título profesional

Bachiller Título profesional Segunda especialidad

Maestro Doctor

3. Tipo de trabajo de investigación

Tesis Trabajo de investigación Trabajo de suficiencia profesional

Trabajo académico

Título: "INFLUENCIA DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE LA FUNCIÓN LINEAL, DE LOS ESTUDIANTES DEL QUINTO GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "CRISTO REDEMOTOR" YANACANCHA BAJA, ENCAÑADA, CAJAMARCA, 2023"

Asesor: M. Cs. ELMER LUIS PISCO GOICOECHA

Jurados: Dr. CÉSAR ENRIQUE ALVARES IPARRAGUIRE

Dr. CARLOS ENRIQUE MORENO HUAMAN

Dr. CÉSAR AUGUSTO GARRIDO JAEGER

Fecha de publicación: 02 / 01 / 2025

Escuela profesional/Unidad:

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN

4. Licencias

Bajo los siguientes términos autorizo el depósito de mi trabajo de investigación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Nacional de Cajamarca.

Con la autorización de depósito de mi trabajo de investigación, otorgo a la Universidad Nacional de Cajamarca 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 trabajo de investigación, en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido por conocerse, a través de los diversos servicios provistos por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de la UNC, Colección de Tesis, entre otros, en el Perú y en el extranjero, por el tiempo y veces que considere necesarias, y libre de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Nacional de Cajamarca podrá reproducir mi trabajo de investigación 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 el trabajo de investigación es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, o coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicho trabajo de investigación no infringe derechos de autor de terceras personas. La Universidad Nacional de Cajamarca consignará el nombre del(los) autor(es) del trabajo de investigación, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la presente licencia.

Autorizo el depósito (marque con una X)

Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.

Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha

____/____/____

No autorizo



Firma

02 / 01 / 2025
Fecha