

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA



T E S I S

Uso del GeoGebra para el tratamiento de funciones en estudiantes del primer grado de educación secundaria en el Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica "El Amauta", distrito de Simón Bolívar, Provincia y Región Pasco, 2025

Para optar el título profesional de:
Licenciado en Educación
Con Mención: Matemática y Física

Autor:

Bach. Zenon Ivan QUIÑONES PAULINO

Asesor:

Dr. Raúl MALPARTIDA LOVATON

Cerro de Pasco – Perú – 2026

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA



T E S I S

Uso del GeoGebra para el tratamiento de funciones en estudiantes del primer grado de educación secundaria en el Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica "El Amauta", distrito de Simón Bolívar, Provincia y Región Pasco, 2025

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Dr. Werner Isaac SURICHAQUI HIDALGO
PRESIDENTE

Dr. Armando Isaias CARHUACHIN MARCELO
MIEMBRO

Mg. José Alberto DAVILA INOCENTE
MIEMBRO



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión
Facultad de Ciencias de la Educación
Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 049-2026-UNDAC/UI-FCED

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión ha realizado el análisis con exclusiones en el Software Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Presentado por:

QUIÑONES PAULINO, Zenon Ivan

Escuela de Formación Profesional:

Educación a Distancia

Tipo de trabajo:

Tesis

Título del trabajo:

Uso del GeoGebra para el tratamiento de funciones en estudiantes del primer grado de educación secundaria en el Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica "El Amauta", distrito de Simón Bolívar, Provincia y Región Pasco, 2025

Asesor:

MALPARTIDA LOVATON, Raúl

Índice de Similitud:

18 %

Calificativo:

Aprobado

Se adjunta al presente el informe y el reporte de evaluación del software Turnitin Similarity

Cerro de Pasco, 07 de julio del 2026.



Firmado digitalmente por PUJAY
CRISTOBAL, Oscar Eugenio FAU
20154605046 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 07.07.2026 12:43:55 -05:00

DEDICATORIA

A Dios por guiar mi camino, por darme fortaleza
e iluminar mi vida.

Con eterna gratitud a mis padres por su amor
incondicional y apoyo en mi formación
profesional en la especialidad de Matemática y
Física.

AGRADECIMIENTO

Expreso mi profundo agradecimiento a la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión por darme la oportunidad de formarme profesionalmente en la Facultad de Educación, Escuela de Formación Profesional de Educación a Distancia, Especialidad Matemática y Física, asimismo a los docentes del área por impartir sus experiencias durante los años de Educación Superior.

Mi sincero agradecimiento al Decano de la Facultad de Educación Dr. Flaviano Armando Zenteno Ruiz y a mi asesor Dr. Raúl Malpartida Lovatón; por el apoyo y orientación constante en la culminación de mi trabajo de investigación en la especialidad de Matemática y Física.

Mi agradecimiento al director, docentes y estudiantes de la Institución Educativa “El Amauta” Laboratorio Pedagógico; por la información que me brindaron para culminar mi trabajo de investigación.

Finalmente, mi sincero agradecimiento a los miembros del jurado, por su interés, la rigurosidad y sobre todo el profesionalismo demostrado en cada revisión y aprobación de la presente investigación.

RESUMEN

La investigación desarrollada tuvo como objetivo: Explicar la influencia del uso del GeoGebra en el tratamiento de funciones en estudiantes del primer grado de educación secundaria en el Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica "El Amauta", distrito de Simón Bolívar, Provincia y Región Pasco, 2025. El tipo de investigación fue el aplicado, con nivel explicativo y enfoque cuantitativo. Los métodos usados fueron el científico y el hipotético deductivo, la población muestral fue de 24 estudiantes con diseño preexperimental, la preprueba y posprueba fueron validados por tres expertos y la confiabilidad de los mismos con el método del Alfa de Cronbach con coeficiente de 0,70. Algunos resultados son: los estudiantes respondieron la preprueba con media aritmética de 14 y coeficiente de variación de 14%, en tanto en la posprueba la media aritmética fue de 18 con coeficiente de variación de 11%. Se llegó a la conclusión: Se determinó la influencia del uso del GeoGebra en la modelación de funciones lineales en estudiantes del primer grado de educación secundaria en el Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica "El Amauta, distrito de Simón Bolívar, Provincia y Región Pasco, 2025. Así lo demuestra la prueba de hipótesis de Wilcoxon aceptando la hipótesis alterna.

Palabras Claves: Uso de GeoGebra, funciones, funciones lineales, funciones cuadráticas

ABSTRACT

The research aimed to explain the influence of GeoGebra on the treatment of functions by first-year secondary school students at the "El Amauta" Pedagogical Research and Innovation Laboratory in the Simón Bolívar district, Pasco Province and Region, in 2025. The research was applied, explanatory, and quantitative. The scientific and hypothetico-deductive methods were used. The sample consisted of 24 students, and the pre-experimental design was employed. The pre-test and post-test were validated by three experts, and their reliability was established using Cronbach's alpha, yielding a coefficient of 0.70. Some results show that the students answered the pre-test with a mean of 14 and a coefficient of variation of 14%, while the post-test had a mean of 18 with a coefficient of variation of 11%. The conclusion reached was: The influence of GeoGebra use on the modeling of linear functions in first-year secondary school students was determined at the "El Amauta" Pedagogical Research and Innovation Laboratory, Simón Bolívar district, Pasco Province and Region, 2025. This is demonstrated by the Wilcoxon signed-rank test, which accepted the alternative hypothesis.

Keywords: GeoGebra use, functions, linear functions, quadratic functions

INTRODUCCIÓN

La investigación que tuvo como propósito el uso de GeoGebra para el tratamiento de las funciones en el primer grado de educación secundaria en el Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica El Amauta, ha seguido los lineamientos de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión en los protocolos de investigación, tratándose en los siguientes capítulos:

El primer capítulo trata del planteamiento del problema resaltando la necesidad de usar el GeoGebra para el tratamiento de temas de funciones en la educación secundaria, resaltando su importancia tanto teórica, porque el concepto de función es fundamental en matemática, así como la ayuda de la tecnología para hacer comprensibles los temas de funciones y el modelo seguido de lo concreto a lo abstracto con la intervención de GeoGebra.

El segundo capítulo trata sobre los estudios que ya se han realizado de GeoGebra y funciones en el mundo, también la teoría del conectivismo, el GeoGebra, las funciones tanto lineales como cuadráticas, así también la hipótesis de investigación y la operacionalización de las variables respectivas.

El tercer capítulo trata sobre la metodología de la investigación, resaltando el tipo, nivel y diseño de investigación, así como los métodos empleados, la técnica e instrumento de recolección de datos, de procesamiento y análisis de datos y también la parte ética de la investigación.

El cuarto capítulo trata sobre los resultados encontrados en la preprueba y posprueba respectivamente, resaltando sus estadísticas básicas y luego realizar las pruebas de normalidad y de hipótesis como la de Wilcoxon y terminar con la discusión de resultados.

Se complementa la investigación con las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y los anexos respectivos necesarios para ilustrar la investigación.

El autor

ÍNDICE

Página

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.	Identificación y determinación del problema	1
1.2.	Delimitación de la investigación	2
1.2.1.	Delimitación espacial	2
1.2.2.	Delimitación temporal.....	2
1.2.3.	Delimitación social	2
1.3.	Formulación del problema.....	3
1.3.1.	Problema general.....	3
1.3.2.	Problemas específicos	3
1.4.	Formulación de Objetivos.....	3
1.4.1.	Objetivo general	3
1.4.2.	Objetivos específicos	3
1.5.	Justificación de la investigación	4
1.6.	Limitaciones de la investigación.	4

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.	Antecedentes de estudio	6
2.1.1.	Conexiones dinámicas de representación matemática	6
2.1.2.	Entornos colaborativos y socialización del conocimiento	6
2.1.3.	Acceso a recursos digitales interconectados	7
2.1.4.	Retroalimentación inmediata y adaptabilidad	7
2.2.	Bases teóricas – científicas	7
2.2.1.	Teoría del Conectivismo	7
2.2.2.	Geogebra	7
2.2.3.	Funciones	11
2.3.	Definición de términos básicos	12
2.3.1.	Educación	12
2.3.2.	Funciones matemáticas	12
2.3.3.	Función	13
2.3.4.	Función lineal	13
2.3.5.	Función cuadrática	13
2.3.6.	Geogebra	13
2.4.	Formulación de hipótesis	13
2.4.1.	Hipótesis general	13
2.4.2.	Hipótesis específicas	13
2.5.	Identificación de variables	14
2.6.	Definición Operacional de variables e indicadores	14

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1.	Tipo de investigación.....	15
3.2.	Nivel de investigación	15
3.3.	Métodos de investigación.	15
3.4.	Diseño de investigación.....	15
3.5.	Población y muestra.....	16
3.5.1.	Población muestral	16
3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	16
3.7.	Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.....	17
3.8.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	17
3.9.	Tratamiento estadístico	18
3.10.	Orientación ética filosófica y epistémica.....	18

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	Descripción del trabajo de campo.....	19
4.2.	Presentación, análisis e interpretación de resultados	20
4.2.1.	Resultados de la pre prueba	20
4.2.2.	Resultados de la posprueba	21
4.3.	Prueba de hipótesis	22
4.4.	Discusión de resultados	25

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Operacionalización de variables.....	14
Tabla 2. Población de estudiantes del laboratorio de investigación e innovación educativa “El Amauta”, 2025	16
Tabla 3. Confiabilidad de la posprueba	17
Tabla 4. Resultados de la preprueba	20
Tabla 5. Estadísticas básicas de la preprueba	20
Tabla 6. Resultados de la posprueba.....	21
Tabla 7. Estadísticas básicas de la posprueba.....	22
Tabla 8. Prueba de normalidad	23
Tabla 9. Estadístico de Wilcoxon para la hipótesis general	24

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Software Geogebra versión 5.0	10
Figura 2. Resultados de la preprueba.....	20
Figura 3. Resultados de la posprueba	21

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

El uso de GeoGebra para enseñar funciones ofrece ventajas pedagógicas significativas al combinar visualización interactiva, exploración dinámica y conexión entre representaciones algebraicas y gráficas. Este enfoque no solo facilita la comprensión de conceptos abstractos, sino que también fomenta habilidades de análisis y pensamiento crítico. Se combina la parte abstracta de las funciones y también la parte de la representación gráfica. Los estudiantes pueden manipular parámetros (como coeficientes en $f(x)=ax^2+bx+c$) y observar cambios instantáneos en las gráficas, vinculando ecuaciones con su comportamiento geométrico. También el uso de GeoGebra en las funciones permite simular movimientos o transformaciones (traslaciones, reflexiones) que son difíciles de captar con métodos estáticos. Asimismo, presenta enlace algebraico-geométrico: GeoGebra sincroniza automáticamente la ecuación escrita y su gráfica, reforzando la relación entre símbolos y formas. Las tablas de valores: Genera datos numéricos asociados a la función, integrando análisis cualitativo y cuantitativo. En tanto GeoGebra permite

experimentación guiada: Los alumnos formulan hipótesis (ej.: "¿Qué pasa si el coeficiente líder es negativo?") y las verifican manipulando deslizadores. También identificación de patrones: Al variar parámetros, descubren propiedades como dominio, rango, crecimiento o simetrías sin memorización mecánica. Y también en aplicaciones prácticas como: Modelado realista: GeoGebra permite importar datos empíricos (ej.: crecimiento poblacional) y ajustar funciones para predecir comportamientos. O Problemas contextualizados: Resuelven situaciones cotidianas (optimización de recursos, movimiento parabólico) usando herramientas integradas de cálculo.

1.2. Delimitación de la investigación

La investigación se realizará en el Laboratorio de Investigación e innovación pedagógica "El Amauta" en el 2025.

1.2.1. Delimitación espacial

El lugar donde se tuvo conocimiento la investigación fue en el campus de educación secundaria Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica "El Amauta", distrito de Simón Bolívar, Provincia y Región Pasco, 2025

1.2.2. Delimitación temporal

Para la realización de la investigación se tuvo el año académico, correspondientes desde los meses de agosto a diciembre del año 2025.

1.2.3. Delimitación social

Para la realización de la investigación se tuvo como actores sociales a los estudiantes del 1° grado de secundaria.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cómo influye el uso del GeoGebra en el tratamiento de funciones en estudiantes del primer grado de educación secundaria en el Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica "El Amauta", distrito de Simón Bolívar, Provincia y Región Pasco, 2025?

1.3.2. Problemas específicos

- a. ¿Cómo influye el uso del GeoGebra en la modelación de funciones lineales en estudiantes del primer grado de educación secundaria en el Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica "El Amauta, distrito de Simón Bolívar, Provincia y Región Pasco, 2025?
- b. ¿Cómo influye el uso del GeoGebra en la modelación de funciones cuadráticas en estudiantes del primer grado de educación secundaria en el Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica "El Amauta, distrito de Simón Bolívar, Provincia y Región Pasco, 2025?

1.4. Formulación de Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Explicar la influencia del uso del GeoGebra en el tratamiento de funciones en estudiantes del primer grado de educación secundaria en el Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica "El Amauta", distrito de Simón Bolívar, Provincia y Región Pasco, 2025

1.4.2. Objetivos específicos

- a. Determinar la influencia del uso del GeoGebra en la modelación de funciones lineales en estudiantes del primer grado de educación secundaria en el Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica "El Amauta,

distrito de Simón Bolívar, Provincia y Región Pasco, 2025.

- b. Determinar la influencia del uso del GeoGebra en la modelación de funciones cuadráticas en estudiantes del primer grado de educación secundaria en el Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica "El Amauta, distrito de Simón Bolívar, Provincia y Región Pasco, 2025.

1.5. Justificación de la investigación

El uso de GeoGebra para el tratamiento de funciones en educación secundaria se justifica por su capacidad para **transformar conceptos abstractos en experiencias interactivas**, potenciando el aprendizaje significativo. Investigaciones muestran que el uso de GeoGebra aumenta significativamente el aprendizaje de funciones. Por ejemplo, un estudio con estudiantes de secundaria reportó mejoras del 31% en la comprensión de gráficas de funciones reales.

GeoGebra sincroniza automáticamente ecuaciones, gráficos y tablas de valores, permitiendo a los estudiantes analizar funciones desde múltiples perspectivas (vista gráfica, algebraica y numérica). El software permite simular escenarios reales (ej.: movimiento parabólico u optimización de recursos), desarrollando habilidades de aplicación práctica. GeoGebra no solo **democratiza el acceso a herramientas avanzadas**, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar problemas matemáticos con una mentalidad analítica y creativa, fundamentales en su formación académica y profesional

1.6. Limitaciones de la investigación.

En la presente investigación una limitación es el tiempo a dedicar a la investigación, por las diversas actividades que se tiene que cumplir en el desempeño de funciones de maestro, pero serán resueltos con espacios de horas de investigación

por la noche o madrugada de cada día para realizar una investigación que cumpla los protocolos de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

Se presentan los siguientes estudios para fortalecer la investigación en desarrollo

2.1.1. Conexiones dinámicas de representación matemática

GeoGebra permite vincular **expresiones algebraicas, gráficos interactivos y datos numéricos** en tiempo real, facilitando la creación de redes conceptuales (Zulnaidi et al., 2019). Por ejemplo, al manipular parámetros en $f(x)=ax^2+bx+c$, los estudiantes observan cómo cambios algebraicos impactan la geometría de la parábola, reforzando conexiones entre símbolos y visualizaciones (Jelatu et al., 2018; Adelabu et al., 2019). Este proceso alinea con el principio conectivista de "aprendizaje como formación de redes" (Siemens, 2005).

2.1.2. Entornos colaborativos y socialización del conocimiento

El software fomenta la **co-construcción de saberes** mediante actividades grupales. En un estudio, estudiantes compartieron archivos GeoGebra para analizar transformaciones geométricas, demostrando que la colaboración mejora la

comprensión de dominios y rangos funcionales (Dahal et al., 2019; Vitavar, 2014 citado en Bayes et al., 2018). Esta dinámica refleja el postulado conectivista de que el conocimiento reside en redes sociales y digitales (Ziatdinov & Valles, 2022).

2.1.3. Acceso a recursos digitales interconectados

La plataforma GeoGebra ofrece más de **1 millón de materiales didácticos públicos**, creando una red global de recursos. Investigaciones destacan que este repositorio ayuda a los docentes a diseñar secuencias pedagógicas adaptadas a distintos niveles cognitivos (Njiku et al., 2020; Zulnaidi et al., 2019), potenciando la autonomía estudiantil recomendada por el conectivismo.

2.1.4. Retroalimentación inmediata y adaptabilidad

El software proporciona **respuestas instantáneas** a las acciones de los estudiantes, permitiendo ajustar estrategias de aprendizaje. Por ejemplo, en la resolución de problemas de optimización, los alumnos modifican variables y observan resultados gráficos, desarrollando habilidades metacognitivas (Kim & Md-ali, 2017; Azizul & Din, 2016). Este ciclo de prueba-error-ajuste se alinea con el enfoque conectivista de "aprendizaje como proceso de flujo informacional" (Siemens, 2005).

2.2. Bases teóricas – científicas

2.2.1. Teoría del Conectivismo

El conectivismo, teoría desarrollada por Siemens (2005), sustenta el uso de GeoGebra en la enseñanza de funciones en secundaria al promover aprendizaje en red, interacción tecnológica y construcción colaborativa de conocimientos.

2.2.2. Geogebra

Geogebra es un software para el tratamiento de temas de matemática en general, con la adaptación que hace el docente y las indicaciones que da a los estudiantes, aquí se presentan algunas de las aplicaciones para tal fin:

Integración de representaciones algebraicas y gráficas

GeoGebra permite vincular expresiones algebraicas, gráficos dinámicos y tablas de valores en tiempo real, facilitando la comprensión de conceptos como dominio, rango y comportamiento funcional. Saldaña Acosta (2017) destaca que esta herramienta ayuda a los estudiantes a "relacionar de manera visual la parte algebraica, gráfica y el tabulador numérico", creando un ambiente propicio para el aprendizaje significativo (p. 3). Un ejemplo es el estudio de funciones cuadráticas, donde los alumnos manipulan parámetros en ecuaciones como $f(x)=ax^2+bx+c$ y observan cambios instantáneos en las gráficas (G.C.A.B.A., 2023).

Mejora del rendimiento académico

Investigaciones evidencian que GeoGebra incrementa el rendimiento en temas como funciones cuadráticas. Muñoz Coro (2023) señala que su uso permite "una comprensión más profunda de los conceptos" al interactuar dinámicamente con representaciones visuales (p. 24). En un estudio cuasiexperimental, estudiantes que utilizaron GeoGebra mostraron un 31% más de comprensión en comparación con métodos tradicionales (Zulnaldi et al., 2019, citado en Saldaña Acosta, 2017). Además, Moreira Caldas y Rojas Álava (2023) encontraron que su aplicación mejora la resolución de problemas y el desarrollo de destrezas matemáticas (p. 1712).

Fomento del aprendizaje colaborativo

La plataforma promueve la construcción de conocimientos mediante actividades grupales. Por ejemplo, en el taller "curvas maravillosas", estudiantes colaboraron para modelar formas complejas como el perfil de un huevo, descubriendo propiedades geométricas mediante experimentación (Saldaña Acosta, 2017). Navarro et al. (2017) resaltan que GeoGebra fomenta el trabajo colaborativo y puede emplearse desde educación básica hasta superior (p. 7).

Accesibilidad y adaptabilidad

GeoGebra es gratuito, multiplataforma y cuenta con un repositorio de más de un millón de recursos educativos. Esto lo hace accesible para Instituciones con recursos limitados (Saldaña Acosta, 2017). Además, los docentes pueden personalizar actividades, como identificar raíces o extremos de funciones, adaptándose a las necesidades de cada grupo (G.C.A.B.A., 2023; Redalyc, 2017).

Desarrollo de competencias del siglo XXI

El software impulsa el pensamiento crítico y la creatividad. Benedicto Baldonado (s.f.) demostró que estudiantes de bachillerato mejoraron su comprensión de conceptos como derivadas y concavidad mediante visualizaciones dinámicas (p. 2). Asimismo, favorece el razonamiento algorítmico al programar funciones personalizadas (Muñoz Coro, 2023).

Herramientas interactivas en GeoGebra

Deslizadores y animación

- Creación de familias de funciones (ej.: $f(x)=mx+n$) para explorar variaciones (Carlos Motos, 2014).
- Simulación de interferencia de ondas mediante suma de funciones trigonométricas (Carlos Motos, 2014).

Registros múltiples

- Conexión sincronizada entre vistas algebraica, gráfica y numérica para funciones definidas por partes (Zulnaidi et al., 2019).
- Uso de CAS (Cálculo Simbólico) para derivar funciones y verificar resultados (Navarro et al., 2017).

Aplicaciones prácticas

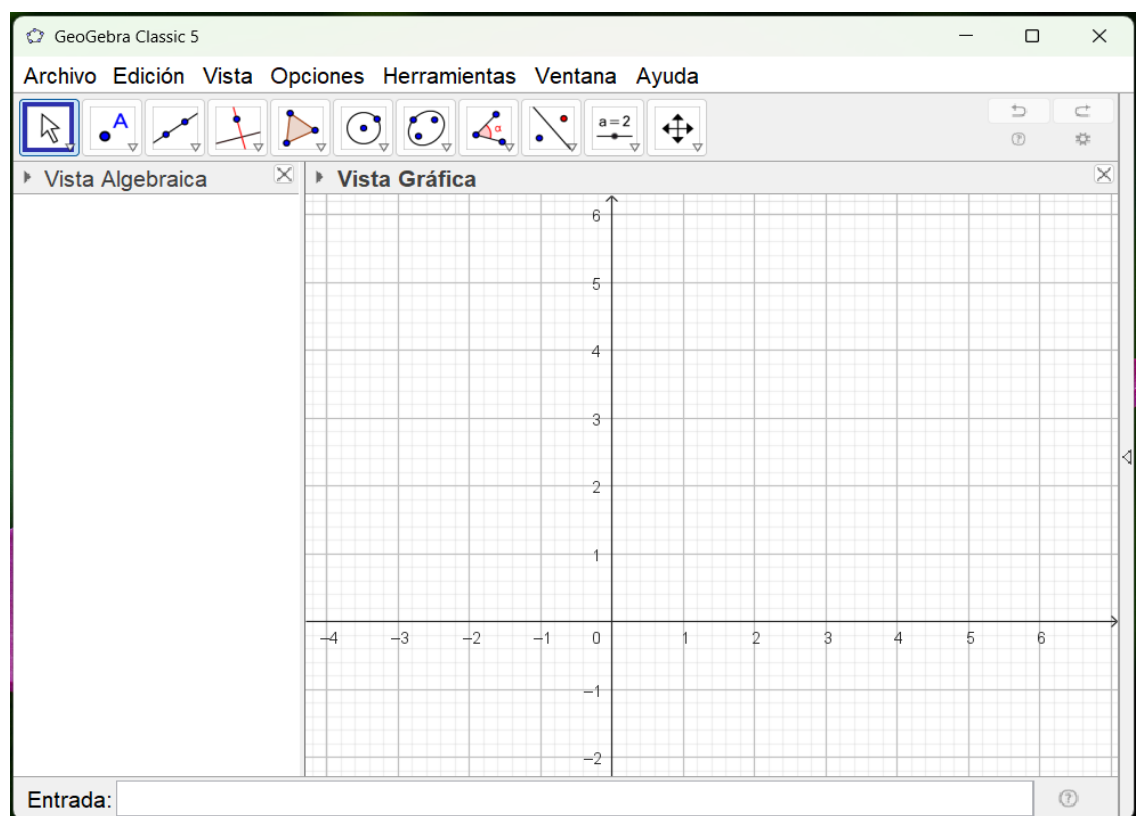
Optimización

- Resolución de problemas de máximos y mínimos con herramientas de cálculo integral (Benedicto Baldonado, s.f.).
- Modelización de costos y ganancias en contextos económicos (G.C.A.B.A., 2023).

Se sugiere usar el software GeoGebra en la versión 5.0, porque es didáctico y se puede usar sin conexión a internet, las herramientas básicas que se presenta en esta versión son fáciles de emplearse y sobre todo te permite relacionarlo con las otras herramientas que pueden usarse en forma simultánea.

El software mencionado se puede observar en la siguiente figura:

Figura 1. Software Geogebra versión 5.0



Nota. Software GeoGebra con conectividad y sin conectividad para el tratamiento de las funciones.

2.2.3. Funciones

El tratamiento de funciones en educación secundaria con GeoGebra abarca los siguientes temas y subtemas, fundamentados en investigaciones académicas:

Funciones polinómicas

Función lineal

La función lineal de una variable real se representa como $f(x) = mx + b$, donde m representa la pendiente y b la intersección con el eje y . La representación gráfica de la función lineal es una recta en el plano cartesiano, y la interpretación de m y b permite vincular la expresión algebraica con el comportamiento geométrico y con situaciones contextuales, por ejemplo, la función $f(x) = 2x + 1$. (Carranza, 2012)

Algunas características básicas de la función lineal son:

- Representación algebraica y gráfica mediante deslizadores para analizar pendiente e intercepto (Benedicto Baldonado, s.f.; Saldaña Acosta, 2017).
- Modelización de situaciones cotidianas (ej.: costos variables) usando tablas dinámicas (G.C.A.B.A., 2023).

Función cuadrática

Son funciones polinómicas de segundo grado, que se expresan normalmente como $f(x) = ax^2 + bx + c$, con $a \neq 0$. Su representación gráfica es una parábola que puede abrirse hacia arriba o hacia abajo en el plano cartesiano, según el signo de a ; el vértice representa un punto de máximo o mínimo local, y el eje de simetría es la recta vertical $x = -\frac{b}{2a}$. El coeficiente c coincide con la ordenada al origen (Carranza, 2012).

Manipulación de parámetros en $f(x)=ax^2+bx+c$ para estudiar vértices, raíces y concavidad (Moreira Caldas & Rojas Álava, 2023; Zulnaldi et al., 2019).

- Actividades prácticas: cálculo de áreas máximas o trayectorias parabólicas mediante herramientas de *zoom* y animación (G.C.A.B.A., 2023; Muñoz Coro, 2023).

Funciones trascendentes

Exponenciales y logarítmicas

- Comparación de crecimiento exponencial vs. lineal usando deslizadores para ajustar bases (Claudio Martínez Gil, 2018).
- Análisis de dominios y rangos mediante restricciones gráficas (Saldaña Acosta, 2017).

Funciones trigonométricas

- Visualización de ondas seno/coseno y su relación con parámetros (amplitud, frecuencia) (Mariano Nieto et al., 2018).
- Modelización de fenómenos periódicos (ej.: movimiento oscilatorio) con herramientas de animación (Software GeoGebra y el aprendizaje de la gráfica de funciones algebraicas, 2018).

2.3. Definición de términos básicos

2.3.1. Educación

Es un proceso sociocultural continuo y multidimensional que facilita la adquisición de conocimientos, habilidades, valores y hábitos mediante la interacción entre individuos y su entorno.

2.3.2. Funciones matemáticas

Es la relación que hay entre una magnitud y otra, cuando el valor de la primera depende de la segunda.

2.3.3. Función

Es una relación matemática que asigna cada elemento de un conjunto de entrada (*dominio*) a exactamente un elemento en un conjunto de salida (*codominio*).

2.3.4. Función lineal

Una función lineal es una función polinómica de primer grado cuya gráfica es una recta en el plano cartesiano.

2.3.5. Función cuadrática

Una función cuadrática es una función polinómica de segundo grado, es decir, aquella en la que el exponente más alto de la variable es 2.

2.3.6. Geogebra

Es un software matemático interactivo y gratuito, diseñado para integrar dinámicamente geometría, álgebra, cálculo, estadística y otras áreas STEM. Desarrollado por Markus Hohenwarter en 2001 como parte de su tesis de maestría.

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

El uso del GeoGebra influye significativamente en el tratamiento de funciones en estudiantes del primer grado de educación secundaria en el Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica "El Amauta", distrito de Simón Bolívar, Provincia y Región Pasco, 2025.

2.4.2. Hipótesis específicas

- a. El uso del GeoGebra influye significativamente en la modelación de funciones lineales en estudiantes del primer grado de educación secundaria en el Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica "El Amauta", distrito de Simón Bolívar, Provincia y Región Pasco, 2025.
- b. El uso del GeoGebra influye significativamente en la modelación de

funciones cuadráticas en estudiantes del primer grado de educación secundaria en el Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica "El Amauta", distrito de Simón Bolívar, Provincia y Región Pasco, 2025.

2.5. Identificación de variables

Variable Independiente:

Uso de GeoGebra

Variable dependiente:

Tratamiento de funciones

2.6. Definición Operacional de variables e indicadores

Se considera en la tabla que se muestra a continuación:

Tabla 1. Operacionalización de variables

Variables	Dimensiones	Indicador	Instrumento
Variable Independiente Uso de GeoGebra	Interfaz técnica	- Manipulación de vistas algebraica, gráfica 2D/3D y CAS.	Cuestionario con Escala de Likert
		- Generación de tablas de valores vinculadas a gráficos dinámicos.	
Variable Dependiente Tratamiento de funciones	Representación de funciones	- Construcción e interpretación de gráficas	Pretest Postest
		- Expresión algebraica de funciones	

Nota. Variables de estudio, considerando sus rasgos fundamentales

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación fue del tipo aplicativo, debido a que tiene naturaleza experimental, porque se manipula la Variable Independiente para demostrar el efecto en la Variable Dependiente.

3.2. Nivel de investigación

El nivel de investigación fue explicativo (Huaire et al., 2022)

3.3. Métodos de investigación.

El proceso de investigación se desarrolló utilizando el método científico a través de sus fases de observación, formulación de hipótesis, contrastación de hipótesis y emisión de conclusiones. Asimismo, se usó el método hipotético deductivo, porque la hipótesis considerada se probó mediante un estadístico y se validó la hipótesis alterna en la investigación (Huaire et al., 2022).

3.4. Diseño de investigación.

El diseño de la Investigación fue preexperimental con un solo grupo de investigación, cuyo esquema es:

GI: Y1-----X Y2

Siendo:

GI: Grupo de investigación

X: Variable Independiente

Y1: Preprueba

Y2: Posprueba (Huaire et al., 2022).

3.5. Población y muestra

3.5.1. Población muestral

La población muestral considerada para la investigación fue conformada por los estudiantes que pertenecen al primer grado del Laboratorio de Investigación e Innovación Educativa “El Amauta”, 2025. Que lo presentamos en la tabla que sigue:

Tabla 2. *Población de estudiantes del laboratorio de investigación e innovación educativa “El Amauta”, 2025*

Grados estudios	Población
Primero	24
Total	24

Nota. Nómina de estudiantes del Laboratorio de Investigación e Innovación Educativa El Amauta. 2025.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica e instrumentos de recolección de datos para la investigación fueron: La encuesta y los instrumentos la preprueba y la posprueba, los mismos que se usaron para recolectar los datos relacionados al uso de GeoGebra en el tratamiento de las funciones, adecuando las preguntas a la edad de los estudiantes y considerando la programación realizada por el docente de aula.

3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación

La validación de los instrumentos de investigación se hizo mediante el juicio de expertos, cuyos resultados fueron los siguientes:

Dr. Flaviano Armando Zenteno Ruiz 100%

Lic. Josué Camavilca Vega 100%

Dr. Raúl Malpartida Lovaton 100%

Las fichas de validación se presentan en la sección de anexos.

Para la confiabilidad se usó el método del Alfa de Cronbach, con 8 estudiantes de la muestra piloto, cuyos resultados se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 3. *Confiabilidad de la posprueba*

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
.660	5

Nota. Posprueba aplicada a la prueba piloto, estudiantes del Laboratorio de Investigación e Innovación El Amauta, 2025.

Luego, la confiabilidad de la posprueba es de 0,70, lo que indica que el instrumento de investigación indicado es confiable. (Huairé et al., 2022). Los datos de la prueba piloto están en la sección de anexos.

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.

Se utilizaron los softwares de procesamiento de datos estadísticos como Excel y SPSS versión español 27, para cuantificar y procesar los datos recolectados de la preprueba y posprueba aplicados a los estudiantes. Para luego interpretar y contrastar la validez de la hipótesis. Luego la técnica de la frecuencia porcentual se usó para la presentación de los datos y las técnicas de la estadística descriptiva e inferencial se usó para el análisis de los datos encontrados.

3.9. Tratamiento estadístico

Para el proceso de tratamiento estadístico se empleó los instrumentos de recolección de datos con la ayuda de los softwares Excel y SPSS, para obtener la confiabilidad, la prueba de normalidad, las estadísticas básicas de los resultados de la preprueba y posprueba y también para la prueba de hipótesis entre otros.

3.10. Orientación ética filosófica y epistémica

En el desarrollo de la presente investigación se tuvo en cuenta el Reglamento de Ética del Investigador de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, cumpliendo con los artículos correspondientes y respetando los derechos de autor, así como la dignidad y los aportes de la persona humana a la ciencia y la cultura (UNDAC, 2019). Asimismo, se contó con la autorización de los participantes incluidos en la muestra, así como con el permiso del director de la institución educativa, lo que permitió llevar a cabo el estudio de manera ética y responsable.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo

En el desarrollo de la investigación, se empezó con la validación y confiabilidad de la preprueba y posprueba ya explicada en la sección anterior, posteriormente se solicitó el permiso respectivo al director del Laboratorio de Investigación e Innovación pedagógica El Amauta , para desarrollar la investigación en la sección que le corresponda, con la autorización aceptada, se coordinó con el docente de matemática que comprende la muestra para la aplicación de los instrumentos y el desarrollo de las sesiones de aprendizaje, con la autorización respectiva, se inició el desarrollo de las sesiones de aprendizaje, la primera comprendió la aplicación de la preprueba a los estudiantes en el tiempo establecido, luego se presentó las generalidades del GeoGebra y el de las funciones, posteriormente la segunda sesión de aprendizaje trató sobre el tratamiento de las funciones lineales con el GeoGebra, luego la tercera sesión de aprendizaje trató sobre las funciones cuadráticas con uso de GeoGebra y la cuarta sesión de aprendizaje trató

sobre la aplicación de la posprueba y la retroalimentación respectiva del tratamiento de las funciones con el uso de GeoGebra.

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

Los resultados de la preprueba y posprueba, se presentan en las tablas que siguen:

4.2.1. Resultados de la pre prueba

Tabla 4. Resultados de la preprueba

		Porcentaje		
		Frecuencia	Porcentaje	acumulado
Válido	12	11	45,8	45,8
	16	13	54,2	100,0
Total		24	100,0	

Nota. Preprueba aplicada a la muestra, estudiantes del Laboratorio de Investigación e Innovación El Amauta, 2025.

Figura 2. Resultados de la preprueba



Nota. Tabla 4

Tabla 5. Estadísticas básicas de la preprueba

Estadísticos		
PREPRUEBA		
N	Válido	24
	Perdidos	0
Media		14,17
Mediana		16,00
Desv. Desviación		2,036
Mínimo		12
Máximo		{ }16

Nota. Preprueba aplicada a la muestra, estudiantes del Laboratorio de Investigación e Innovación El Amauta, 2025.

Como se aprecia en las tablas anteriores y la figura respectiva el 100% de los estudiantes tienen notas aprobatorias comprendidas entre 12 y 14, considerando un 46% de los estudiantes con calificaciones de 12 y el otro 54% de los estudiantes con calificaciones de 16, asimismo el promedio de rendimiento de los estudiantes fue de 14 y su coeficiente de variación fue de 14%, en términos generales los resultados de los estudiantes son buenos.

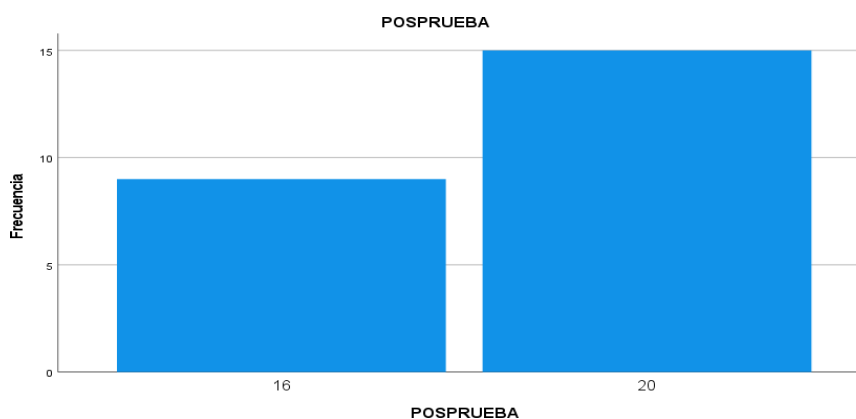
4.2.2. Resultados de la posprueba

Tabla 6. Resultados de la posprueba

		Porcentaje		
		Frecuencia	Porcentaje	acumulado
Válido	16	9	37,5	37,5
	20	15	62,5	100,0
Total		24	100,0	

Nota. Posprueba aplicada a la muestra, estudiantes del Laboratorio de Investigación e Innovación El Amauta, 2025.

Figura 3. Resultados de la posprueba



Nota. Tabla 6

Tabla 7. Estadísticas básicas de la posprueba

Estadísticos		
POSPRUEBA		
N	Válido	24
	Perdidos	0
Media		18,50
Mediana		20,00
Moda		20
Desv. Desviación		1,978
Mínimo		16
Máximo		20

Nota. Posprueba aplicada a la muestra, estudiantes del Laboratorio de Investigación e Innovación El Amauta, 2025.

Como se aprecia en las tablas anteriores y la figura respectiva el 100% de los estudiantes tienen notas aprobatorias comprendidas entre 16 y 20, considerando un 37% de los estudiantes con calificaciones de 16 y el otro 63% de los estudiantes con calificaciones de 20, asimismo el promedio de rendimiento de los estudiantes fue de 18 y su coeficiente de variación fue de 11%, en términos generales los resultados de los estudiantes son muy buenos.

Como se observa en los resultados obtenidos en la preprueba y posprueba, el rendimiento académico de los estudiantes ha mejorado de bueno a muy bueno, luego se puede inferir que el uso del software GeoGebra tiene influencia significativa en la enseñanza aprendizaje de las funciones en la educación secundaria, específicamente en los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la institución educativa referida.

4.3. Prueba de hipótesis

La prueba de hipótesis se realizó en base a los aportes de (Córdova, 2010), cuyos procedimientos se presentan en seguida

Prueba de normalidad

Se presenta en la tabla siguiente:

Tabla 8. Prueba de normalidad

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PREPRUEBA	,358	24	,000	,637	24	,000
POSPRUEBA	,401	24	,000	,616	24	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota. Preprueba y posprueba aplicada a la muestra, estudiantes del Laboratorio de Investigación e Innovación El Amauta, 2025.

En la tabla anterior se observa que los valores de significancia son 0,000, que es menor a 0,05, por lo tanto, indica que no cumplen la prueba de normalidad.

Por lo tanto, se empleó la prueba no paramétrica referida a la de Wilcoxon que se presenta más adelante. Porque no cumple la prueba de normalidad y también por ser dos grupos iguales, en la aplicación de la preprueba y la posprueba.

Hipótesis de investigación

El uso del GeoGebra influye significativamente en el tratamiento de funciones en estudiantes del primer grado de educación secundaria en el Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica "El Amauta", distrito de Simón Bolívar, Provincia y Región Pasco, 2025.

Hipótesis alterna

Existen diferencias significativas entre los resultados del grupo de investigación antes y después del uso de GeoGebra para el tratamiento de las funciones en estudiantes del primer grado de educación secundaria en el Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica "El Amauta", distrito de Simón Bolívar, Provincia y Región Pasco, 2025.

Hipótesis nula

No existen diferencias significativas entre los resultados del grupo de investigación antes y después del uso de GeoGebra para el tratamiento de las funciones en estudiantes del primer grado de educación secundaria en el Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica "El Amauta", distrito de Simón Bolívar, Provincia y Región Pasco, 2025.

En seguida se presenta el estadístico de Wilcoxon que sigue:

Tabla 9. Estadístico de Wilcoxon para la hipótesis general

Estadísticos de prueba ^a	
POSPRUEBA -	
-	
PREPRUEBA	
Z	-4,735 ^b
Sig. asin. (bilateral)	,000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Nota. Preprueba y posprueba aplicada a la muestra, estudiantes del Laboratorio de Investigación e Innovación El Amauta, 2025.

En la prueba de Wilcoxon se considera el valor de significancia es de 0,000 y es menor al valor de confianza 0,05 se concluye aceptando la hipótesis alterna, es decir: Existen diferencias significativas entre los resultados del grupo de investigación antes y después del uso de GeoGebra para el tratamiento de las funciones en estudiantes del primer grado de educación secundaria en el Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica "El Amauta", distrito de Simón Bolívar, Provincia y Región Pasco, 2025. Y desde luego se rechaza la hipótesis nula, probándose con ello la hipótesis de investigación.

4.4. Discusión de resultados

Los resultados que obtuvimos en la investigación coinciden con otros resultados de investigaciones en el mundo que paso a referenciarlos: Hidrovo y Párraga (2025), en su investigación: Herramienta interactiva para impulsar el aprendizaje de las funciones matemáticas, respecto a GeoGebra mencionan, los resultados indican que en el pre test el grupo de control obtuvo una media de 5 puntos y el grupo experimental una media de 4.33 y, sin embargo en el post test se mostró que el grupo de control alcanzó una media de 5,6 puntos y el grupo experimental logró una media de 7.4 puntos. Esto evidencia que el grupo experimental, cuyo proceso de enseñanza se apoyó en el software GeoGebra mejoró significativamente el rendimiento académico en comparación a los estudiantes del grupo de control. Asimismo: Huamán (2025) en su investigación: GeoGebra en el entorno educacional básica: una revisión sistemática, considera el siguiente resultado: “Los hallazgos evidencian que GeoGebra favorece la comprensión de conceptos matemáticos, estimula la motivación y mejora el rendimiento académico” (s.p.). También Rivera et al., 2025 en su investigación: Gamificación con GeoGebra: un estudio sobre el aprendizaje de funciones lineales en estudiantes de bachillerato, consideran. “Los resultados revelaron una mejora significativa en las puntuaciones académicas, con un aumento promedio de 5.2 en el pretest a 8.4 en el postest ($p < 0.05$). Este incremento de 3.2 puntos evidencia la efectividad de la intervención”.(s.p.).

Como se evidencian el uso de GeoGebra ayuda en la mejora del rendimiento académico de los estudiantes en el tratamiento de los temas de matemática, fundamentalmente en el tema de funciones.

CONCLUSIONES

- Se explicó la influencia del uso del GeoGebra en el tratamiento de funciones en estudiantes del primer grado de educación secundaria en el Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica "El Amauta", distrito de Simón Bolívar, Provincia y Región Pasco, 2025. Así lo demuestra la prueba de hipótesis de Wilcoxon aceptando la hipótesis alterna.
- Se determinó la influencia del uso del GeoGebra en la modelación de funciones lineales en estudiantes del primer grado de educación secundaria en el Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica "El Amauta", distrito de Simón Bolívar, Provincia y Región Pasco, 2025. Así lo demuestra la prueba de hipótesis de Wilcoxon aceptando la hipótesis alterna.
- Se determinó la influencia del uso del GeoGebra en la modelación de funciones cuadráticas en estudiantes del primer grado de educación secundaria en el Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica "El Amauta", distrito de Simón Bolívar, Provincia y Región Pasco, 2025. Así lo demuestra la prueba de hipótesis de Wilcoxon aceptando la hipótesis alterna

RECOMENDACIONES

- Se recomienda el uso del GeoGebra como un apoyo en la enseñanza aprendizaje de la matemática como una secuencia de partir de lo concreto hacia lo abstracto con el uso transversal del software GeoGebra en estudiantes de educación secundaria.
- Se recomienda el uso del software GeoGebra versión 5.0, porque se puede hacer uso sin necesidad de contar con internet, es decir se puede usar convencionalmente en un ordenador y sus resultados son similares a los obtenidos cuando su uso con conexión a internet en sus diferentes versiones del GeoGebra.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Benedicto Baldonado, C. (s.f.). Estudio de funciones con GeoGebra. Universidad de Valencia.
- Benedicto Baldonado, C. (s.f.). Estudio de funciones con GeoGebra. Universidad de Valencia.
- Carlos Motos (2014). Taller de funciones con GeoGebra para secundaria. Instituto de GeoGebra de Castilla-La Mancha.
- Carranza, C. (2010) Matemática Básica PUCP, Perú
- Dahal, N., Luitel, B. C., & Pant, B. P. (2019). Integration of GeoGebra in Teaching and Learning Geometric Transformation in School Mathematics. Journal of Mathematics and Science Teacher, 2(1), 45-60.
- G.C.A.B.A. (2023). Matemática. Funciones cuadráticas con GeoGebra. Estudiantes. Ministerio de Educación e Innovación.
- G.C.A.B.A. (2023). Matemática. Funciones cuadráticas con GeoGebra. Estudiantes. Ministerio de Educación e Innovación.
- Hidrovo Intriago, V. ., & Párraga Quijano, O. . (2025). Herramienta interactiva para impulsar el aprendizaje de las funciones matemáticas. Reincisol., 4(7), 2565–2593. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V4\(7\)2565-2593](https://doi.org/10.59282/reincisol.V4(7)2565-2593)
- Huamán Intiquilla, R. . (2025). GeoGebra en el entorno educacional básica: una revisión sistemática. Horizontes. Revista De Investigación En Ciencias De La Educación, 9(39), 3194–3210. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v9i39.1112>
- Huaire, E. J., Marquina, R. J., Horna, V. E., Llanos, K. N., Herrera, A. M., Rodriguez, J., & Villamar, R. M. (2022). Tesis fácil: el arte de dominar el método científico (1a ed.). Grijley E.I.R.L

- Navarro, V. et al. (2017). Beneficios del uso de GeoGebra en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. Repositorio UNAE.
- Redalyc. (2017). Usos innovadores del software GeoGebra en la enseñanza de la matemática. Revista Redalyc.
- Rivera-Núñez, E. M., Hurtado-Aguay, W. E., Vera-Pisco, D. G., & Sornoza-Parrales, D. (2025). GAMIFICACIÓN CON GEOGEBRA: UN ESTUDIO SOBRE EL APRENDIZAJE DE FUNCIONES LINEALES EN ESTUDIANTES DE BACHILLERATO. REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINARIA ARBITRADA YACHASUN - ISSN: 2697-3456, 9(16), 392–405.
<https://editorialibkn.com/index.php/Yachasun/article/view/608>
- Saldaña Acosta, R. (2017). GeoGebra para la enseñanza de las matemáticas. Observatorio del Instituto para el Futuro de la Educación.
- Saldaña Acosta, R. (2017). GeoGebra para la enseñanza de las matemáticas. Observatorio del Instituto para el Futuro de la Educación.
- Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. International Journal of Instructional Technology and Distance Learning, 2(1), 3-10.
- Ziatdinov, R., & Valles, J. R. (2022). GeoGebra as a constructivism teaching tool for visualization geometry using VR and AR. Journal of Educational Technology & Society, 25(4), 1-15.
- Zulnaidi, H., Oktavika, E., & Hidayat, R. (2019). Effect of use of GeoGebra on achievement of high school mathematics students. Education and Information Technologies, 24(1), 889-904. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09973-5>
- Zulnaidi, H., Oktavika, E., & Hidayat, R. (2019). Effect of use of GeoGebra on achievement of high school mathematics students. Education and Information Technologies, 24(1), 889–904.

ANEXOS

Anexo 1: Autorización de participantes

CONSENTIMIENTO INFORMADO

CONSENTIMIENTO

Por medio de la presente doy cuenta de que he sido informado sobre la investigación y que los datos e información que brindo se mantendrán en absoluta reserva y mi identidad jamás será expuesta.

Firma

Por favor llenar los siguientes campos:

Código de estudiante: _____

Grado de estudios:

Género: Masculino (

) Femenino (). Año

de nacimiento: _____

Muchas gracias por tu ayuda.



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

PREPRUEBA Y POSPRUEBA

Tratamiento de funciones con GeoGebra

Instrucciones: Marca la alternativa correcta en cada pregunta. Tienes 20 minutos, puedes empezar.

1. ¿Cuál es la principal ventaja de usar GeoGebra en el estudio de funciones?

- a) Permite visualizar y manipular gráficos de funciones de manera interactiva
- b) Solo sirve para sumar números enteros
- c) Es igual que dibujar funciones en papel
- d) No aporta ningún beneficio al aprendizaje

2. Si en GeoGebra graficas la función $y = 2x$, ¿qué sucede al aumentar el valor del coeficiente 2 a 4?

- a) La pendiente de la recta aumenta
- b) La recta se desplaza verticalmente
- c) La gráfica se transforma en una parábola
- d) El gráfico desaparece

3. ¿Qué ocurre con la gráfica de la función cuadrática $y = ax^2$ al variar el valor de 'a' con un deslizador en GeoGebra?

- a) La parábola se abre más o menos (cambia su ancho)
 - b) La gráfica se convierte en una recta
 - c) El vértice se mueve a la derecha
 - d) No hay ningún cambio
-

4. ¿Cómo ayuda GeoGebra a comprender el concepto de dominio de una función?

- a) Permite limitar los valores de x y observar cómo afecta la gráfica
 - b) Solo muestra el rango
 - c) Es imposible ver el dominio en GeoGebra
 - d) La gráfica no se modifica
-

5. ¿Por qué los deslizadores de GeoGebra son útiles en el estudio de funciones?

- a) Permiten modificar parámetros y observar cambios en tiempo real
- b) Solo sirven para mover imágenes
- c) No tienen utilidad en matemáticas
- d) No se pueden usar con funciones

Gracias por su apoyo desinteresado

Anexo 3: Validación de instrumentos de investigación

FICHA DE VALIDACIÓN PARA PREPRUEBA Y POSPRUEBA

Estimado Experto, por favor marque en el casillero correspondiente si el ítem esta formulado en forma adecuada o inadecuada teniendo en consideración su pertinencia, relevancia y corrección gramatical. En el caso de que el ítem sea inadecuado anote en el casillero sus observaciones y las sugerencias posibles.

I. REFERENCIA

a) NOMBRE Y APELLIDOS DEL EXPERTO:

JOSUE MOISES CAMAVILCA VEGA

b) PROFESIÓN:

LICENCIADO EN EDUCACIÓN

c) GRADOS ACADÉMICOS:

LICENCIADO EN MATEMATICA - FISICA

d) INSTITUCIÓN DONDE LABORA:

DREP

e) TELEFONO Y E-MAIL: JOCAVE2021@GMAIL.COM

II. ESTRATO DE LA POBLACIÓN OBJETIVO:

Uso del GeoGebra para el tratamiento de funciones en estudiantes del primer grado de educación secundaria en el Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica "El Amauta", distrito de Simón Bolívar, Provincia y Región Pasco, 2025

III. ESCALA DE APRECIACIÓN:

ITEMS	ESCALA DE APRECIACIÓN		OBSERVACIONES	SUGERENCIA
	ADECUADO	INADECUADO		
1	X			
2	X			
3	X			
4	X			
5	X			

$$\text{Coeficiente de Validez } V = \frac{\Sigma(\text{adecuados})}{\Sigma(\text{adecuados, inadecuados})} = 5/5 = 1$$

RESOLUCIÓN

Tiene validez el instrumento

I. COMENTARIOS FINALES:

Aplicable a la muestra



FIRMA DNI: 21287879

FICHA DE VALIDACIÓN DE PARA PREPRUEBA Y POSPRUEBA

I. REFERENCIA

a) NOMBRE Y APELLIDOS DEL EXPERTO:

Flaviano Armando Zenteno Ruiz

b) PROFESIÓN:

Licenciado en educación

c) GRADOS ACADÉMICOS:

Doctor en ciencias de la educación

d) INSTITUCIÓN DONDE LABORA:

Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión

e) TELEFONO Y E-MAIL:

966663395

II. ESTRATO DE LA POBLACIÓN OBJETIVO:

Uso del GeoGebra para el tratamiento de funciones en estudiantes del primer grado de educación secundaria en el Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica "El Amauta", distrito de Simón Bolívar, Provincia y Región Pasco, 2025

III. ESCALA DE APRECIACIÓN DEL APRENDIZAJE CONCEPTUAL:

ITEMS	ESCALA DE APRECIACIÓN		OBSERVACIONES	SUGERENCIA
	ADECUADO	INADECUADO		
1	X			
2	X			
3	X			
4	X			
5	X			

$$\text{Coeficiente de Validez } V = \frac{\Sigma(\text{adscuados})}{\Sigma(\text{adscuados.inadscuados})} = 5/5 = 1$$

IV. RESOLUCIÓN

Instrumento con validez aceptable

V. COMENTARIOS FINALES:

Aplicar el instrumento a la muestra



FIRMA DNI 04083016

FICHA DE VALIDACIÓN PARA PREPRUEBA Y POSPRUEBA

I. REFERENCIA

f) NOMBRE Y APELLIDOS DEL EXPERTO:

Raúl Malpartida Lovaton

g) PROFESIÓN:

Licenciado en educación

h) GRADOS ACADÉMICOS:

Doctor en ciencias de la educación

i) INSTITUCIÓN DONDE LABORA:

Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión

j) TELEFONO Y E-MAIL:

965873119

II. ESTRATO DE LA POBLACIÓN OBJETIVO:

Uso del GeoGebra para el tratamiento de funciones en estudiantes del primer grado de educación secundaria en el Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica "El Amauta", distrito de Simón Bolívar, Provincia y Región Pasco, 2025

III. ESCALA DE APRECIACIÓN DEL APRENDIZAJE CONCEPTUAL:

ITEMS	ESCALA DE APRECIACIÓN		OBSERVACIONES	SUGERENCIA
	ADECUADO	INADECUADO		
1	X			
2	X			
3	X			
4	X			
5	X			

$$\text{Coeficiente de Validez } V = \frac{\Sigma(\text{adscuados})}{\Sigma(\text{adscuados.inadscuados})} = 5/5 = 1$$

VI. RESOLUCIÓN

Instrumento con validez aceptable

VII. COMENTARIOS FINALES:

Aplicar el instrumento

A handwritten signature in dark ink, appearing to be 'J. M. P.' or similar, written in a cursive style.

FIRMA

Anexo 4 Confiabilidad de instrumentos de investigación

IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

Visible: 5 de 5 variables

	ITEM1	ITEM2	ITEM3	ITEM4	ITEM5	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var
1	2	2	2	2	2												
2	2	2	2	2	2												
3	1	1	2	2	1												
4	2	2	1	1	2												
5	2	2	2	2	2												
6	2	2	2	2	2												
7	2	2	2	2	2												
8	1	1	2	2	1												
9	2	2	1	1	2												
10	2	2	2	2	2												
11	2	2	2	2	2												
12	2	2	2	2	2												
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	
26																	
27																	
28																	
29																	
30																	
31																	

Vista de datos Vista de variables

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode ACTIVADO

4°C Soleado 30/11/2025 08:15

Anexo 5: Matriz de consistencia

Uso del GeoGebra para el tratamiento de funciones en estudiantes del primer grado de educación secundaria en el Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica "El Amauta", distrito de Simón Bolívar, Provincia y Región Pasco, 2025

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES
GENERAL ¿Cómo influye el uso del GeoGebra en el tratamiento de funciones en estudiantes del primer grado de educación secundaria en el Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica "El Amauta", distrito de Simón Bolívar, Provincia y Región Pasco, 2025?	GENERAL Explicar la influencia del uso del GeoGebra en el tratamiento de funciones en estudiantes del primer grado de educación secundaria en el Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica "El Amauta", distrito de Simón Bolívar, Provincia y Región Pasco, 2025	GENERAL El uso del GeoGebra influye significativamente en el tratamiento de funciones en estudiantes del primer grado de educación secundaria en el Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica "El Amauta", distrito de Simón Bolívar, Provincia y Región Pasco, 2025.	Independiente Uso del GeoGebra Dependiente Tratamiento de funciones
ESPECÍFICOS	ESPECÍFICOS	ESPECÍFICOS	

¿Cómo influye el uso del GeoGebra en la modelación de funciones lineales en estudiantes del primer grado de educación secundaria en el Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica "El Amauta, distrito de Simón Bolívar, Provincia y Región Pasco, 2025?	Determinar la influencia del uso del GeoGebra en la modelación de funciones lineales en estudiantes del primer grado de educación secundaria en el Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica "El Amauta, distrito de Simón Bolívar, Provincia y Región Pasco, 2025.	El uso del GeoGebra influye significativamente en la modelación de funciones lineales en estudiantes del primer grado de educación secundaria en el Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica "El Amauta, distrito de Simón Bolívar, Provincia y Región Pasco, 2025.	Variable Independiente Uso de GeoGebra Variable dependiente Modelación de funciones lineales
¿Cómo influye el uso del GeoGebra en la modelación de funciones cuadráticas en estudiantes del primer grado de educación secundaria en el Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica "El Amauta, distrito de Simón Bolívar, Provincia y Región Pasco, 2025?	Determinar la influencia del uso del GeoGebra en la modelación de funciones cuadráticas en estudiantes del primer grado de educación secundaria en el Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica "El Amauta, distrito de Simón Bolívar, Provincia y Región Pasco, 2025.	El uso del GeoGebra influye significativamente en la modelación de funciones cuadráticas en estudiantes del primer grado de educación secundaria en el Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica "El Amauta, distrito de Simón Bolívar, Provincia y Región Pasco, 2025.	Variable Independiente Uso de GeoGebra Variable dependiente Modelación de funciones cuadráticas

Anexo 6: Base de datos

Resultados prueba de entrada y salida en excel - Excel

Buscar

Compartir

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Formato condicional

Anexo 7: Sesiones de aprendizaje

SESIÓN DE APRENDIZAJE N°02: “EVALUANDO LA PRUEBA DE ENTRADA: TRATAMIENTO DE FUNCIONES CON GEOGEBRA”

I. DATOS INFORMATIVOS:

Área	Matemática	Grado y Sección	1° “U”
Fecha	05- 11 - 2025	Duración	45 min
Docente	ZENON IVAN QUÍÑONES PAULINO		

II. APRENDIZAJE ESPERADO:

Propósito	Obtener información acerca de los logros de aprendizaje sobre tratamiento de funciones con GeoGebra			
Evidencia	Los estudiantes desarrollan y responden un cuestionario (prueba de entrada) sobre tratamiento de funciones con GeoGebra			
Competencia	Capacidades	Desempeños precisados	Criterios de Evaluación	Instrumento Evaluación
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	-Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas. -Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas. -Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales. -Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.	Expresa con diversas representaciones gráficas y simbólicas y con lenguaje algebraico, su comprensión sobre el software GeoGebra y funciones.	- Desarrollan y responden sobre software GeoGebra, así como también sus elementos. - Desarrollan y responden sobre las funciones, tipos y su forma general.	- Prueba de entrada

Competencias transversales	Enfoque transversal
- Gestiona su aprendizaje de manera autónoma - Se desenvuelve en los entornos virtuales generados por los tics.	- Enfoque inclusivo o atención a la diversidad.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

M	Estrategias Didácticas	Recursos y Materiales	
INICIO	-El docente saluda afectuosamente con mucha alegría a todos los estudiantes, seguidamente les recuerda los acuerdos de convivencia en el aula. -El docente reparte las pruebas de entrada a cada uno de los estudiantes. -La prueba de entrada está estructurada de la siguiente manera: Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión Facultad de Ciencias de la Educación	▪ Hojas impresas ▪ Lapicero. ▪ Lápiz. ▪ Corrector	

	Prueba de entrada: Tratamiento de funciones con GeoGebra Instrucciones: Marca la alternativa correcta en cada pregunta. Tienes 20 minutos, puedes empezar.		10 min
	1. ¿Cuál es la principal ventaja de usar GeoGebra en el estudio de funciones? a) Permite visualizar y manipular gráficos de funciones de manera interactiva b) Solo sirve para sumar números enteros c) Es igual que dibujar funciones en papel d) No aporta ningún beneficio al aprendizaje		
	2. Si en GeoGebra graficas la función $y = 2x$, ¿qué sucede al aumentar el valor del coeficiente 2 a 4? a) La pendiente de la recta aumenta b) La recta se desplaza verticalmente c) La gráfica se transforma en una parábola d) El gráfico desaparece		
	3. ¿Qué ocurre con la gráfica de la función cuadrática $y = ax^2$ al variar el valor de 'a' con un deslizador en GeoGebra? a) La parábola se abre más o menos (cambia su ancho) b) La gráfica se convierte en una recta c) El vértice se mueve a la derecha d) No hay ningún cambio		
	4. ¿Cómo ayuda GeoGebra a comprender el concepto de dominio de una función? a) Permite limitar los valores de x y observar cómo afecta la gráfica b) Solo muestra el rango c) Es imposible ver el dominio en GeoGebra d) La gráfica no se modifica		
	5. ¿Por qué los deslizadores de GeoGebra son útiles en el estudio de funciones? a) Permiten modificar parámetros y observar cambios en tiempo real b) Solo sirven para mover imágenes c) No tienen utilidad en matemáticas d) No se pueden usar con funciones		

Desarrollo	. - Los estudiantes leen detenidamente cada una de las preguntas planteadas. - Se presentan varias alternativas de respuesta y debe marcar solo aquella alternativa que considera correcta. - Las respuestas no están vinculadas a la identidad del estudiante.		25 min
Cierre	- Culinado el tiempo asignado para desarrollar y marcar la alternativa correcta en la prueba de entrada, el docente recoge las pruebas de cada uno de los estudiantes.		10 min

DIRECTOR

DOCENTE

SESIÓN DE APRENDIZAJE N°01: “CONOCIENDO LOS CONCEPTOS DE GEOGEBRA Y FUNCIONES”

IV. DATOS INFORMATIVOS:

Área	Matemática	Grado y Sección	1° “U”
Fecha	12 – 11 – 2025	Duración	90 min
Docente	ZENON IVAN QUIÑONES PAULINO		

V. APRENDIZAJE ESPERADO:

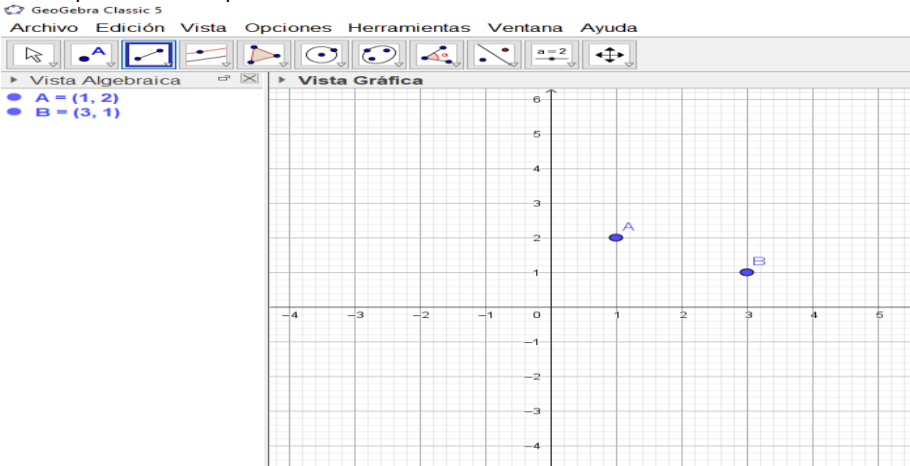
Propósito	Conocer y aprender los conceptos de GeoGebra y funciones			
Evidencia	El estudiante conoce y aprende los conceptos básicos de GeoGebra y funciones			
Competencia	Capacidades	Desempeños precisados	Criterios de Evaluación	Instrumento Evaluación
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	-Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas. -Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas. -Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales. -Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.	Expresa con diversas representaciones gráficas y simbólicas y con lenguaje algebraico, su comprensión sobre el software GeoGebra y funciones.	- Conceptualiza el software GeoGebra, así como también sus elementos. - Conceptualiza las funciones, tipos y su forma general.	- Lista de Cotejo.

Competencias transversales	Enfoque transversal
- Gestiona su aprendizaje de manera autónoma - Se desenvuelve en los entornos virtuales generados por los tics.	- Enfoque inclusivo o atención a la diversidad.

VI. SECUENCIA DIDÁCTICA:

M	Estrategias Didácticas	Recursos y Materiales	
I N I C I O	<u>Motivación y problematización</u> -El docente saluda afectuosamente con mucha alegría a todos los estudiantes, seguidamente les recuerda los acuerdos de convivencia en el aula. -El docente plantea la siguiente situación problemática: Halla los valores que deben tener a y b en la siguiente función: $g = \{ (1;2), (3;1), (1;a+4), (3;b-2) \}$ <u>Recojo de Saberes Previos:</u> - El docente propone las siguientes preguntas: a) ¿En qué consiste esta situación problemática? b) ¿Conocen algo sobre estos problemas? c) ¿Cómo se puede desarrollar este tipo de problemas? d) ¿Por dónde comenzarían a desarrollarlo?	▪ Plumones ▪ Regla ▪ Pizarra. ▪ Texto escolar de 1° secundaria Matemática. ▪ Cuaderno de trabajo resolvamos problemas 1.	15 min

	e) ¿Qué entienden por pares ordenados? f) ¿Qué será función? g) ¿Será posible graficar con el software GeoGebra? h) ¿Cumplen alguna propiedad? - El docente permite la participación de los estudiantes, realiza algunas repreguntas con amabilidad cuando las respuestas no son tan contundentes y además anota en su lista de cotejo la participación de los estudiantes. <u>Propósito y Organización:</u> - El docente plantea el propósito de la sesión de aprendizaje: Conocen y aprenden los conceptos de GeoGebra y funciones. Seguidamente organiza a los estudiantes en pares para desarrollar la situación problemática y da a conocer los criterios de evaluación.		
--	---	--	--

Desarrollo	Familiarización con el problema: - El docente en la pizarra, recuerda el campo temático: GeoGebra y funciones. GeoGebra: es un software de matemáticas para todo nivel educativo. Reúne dinámicamente geometría, álgebra, estadística y cálculo en registros gráficos, de análisis y de organización en hojas de cálculo. Función: es una regla de correspondencia que asocia a cada elemento de un conjunto de entrada (variable independiente) un único elemento de un conjunto de salida (variable dependiente). Esto significa que, para cualquier valor de entrada, la función produce un único y determinado valor de salida. Se puede representar de diversas maneras, como una fórmula (ej.: $F(x)=2x+1$), una tabla de valores, una gráfica. - Los estudiantes participan activamente en el desarrollo del campo temático. - Los estudiantes en pares leen detenidamente la situación problemática planteada y seguidamente responden y escriben las respuestas de las preguntas de la situación problemática. Búsqueda y Ejecución de Estrategias: - Los estudiantes plantean una estrategia o procedimiento para resolver la situación problemática y /o utilizan las fases para la resolución de problemas: comprender el problema, diseñar una estrategia o plan, ejecutar el plan y reflexionamos sobre el desarrollo. El docente acompaña y retroalimenta a cada uno de los equipos de trabajo. Para el caso de la situación problemática los estudiantes aplican la definición de función: si $(x;y)$ E función $\wedge (x;z)$ E función entonces $y=z$ En la función: $g = \{ (1;2), (3;1), (1;a+4), (3;b-2) \}$ vemos que: $(1;2)$ E $g \wedge (1;a+4)$ E g entonces $a+4=2 \quad a= -2$ $(3;1)$ E $g \wedge (3;b-2)$ E g entonces $b-2=1 \quad b= 3$ Insertando puntos de los pares ordenados en el software GeoGebra obtenemos:  Socialización de Representaciones: - Culminado el tiempo asignado para resolver la situación problemática, el docente escoge al azar a un estudiante del par, para que resuelva de manera simultánea la situación problemática en la pizarra. Reflexión y Formalización: - El docente analiza las soluciones de cada uno de los pares de estudiantes, retroalimenta a los equipos que no llegaron a la respuesta correcta y aprovecha el error para generar aprendizajes significativos	60 min
------------	---	--------

	. - El docente contrasta los procedimientos utilizados por los equipos que sí llegaron a la respuesta correcta, con la teoría dada al inicio, formalizando así los aprendizajes o conocimientos. <u>Planteamiento de otros problemas:</u> - Se pide que resuelvan y desarrollen otras situaciones problemáticas cotidianas similares referidas a GeoGebra y funciones.		
Cierre	<u>Evaluación:</u> - Los estudiantes en equipo resuelven una situación problemática planteada por el docente para el reforzamiento. El docente acompaña y retroalimenta a cada uno de los equipos de trabajo. - Culminado el tiempo asignado para resolver la situación problemática, el docente recoge la resolución y desarrollo de dicho problema. <u>Metacognición y Extensión:</u> - El docente da a conocer la respuesta de la pregunta de la situación problemática y seguidamente plantea las siguientes interrogantes: ¿Qué dificultades tuvieron para resolver las situaciones problemáticas? ¿Cómo se sintieron el día de hoy durante la clase? - Finalmente el docente da a conocer una situación problemática, para que lo resuelvan de manera individual en casa.		15 min

DIRECTOR

DOCENTE

SESIÓN DE APRENDIZAJE N°04: “USANDO EL SOFTWARE GEOGEBRA PARA LA REPRESENTACIÓN GRÁFICA Y ALGEBRAICA DE LAS FUNCIONES LINEALES Y CUADRÁTICAS”

Área	Matemática	Grado y Sección	1° “U”
Fecha	19- 11 - 2025	Duración	90 min
Docente	ZENON IVAN QUIÑONES PAULINO		

VII. APRENDIZAJE ESPERADO:

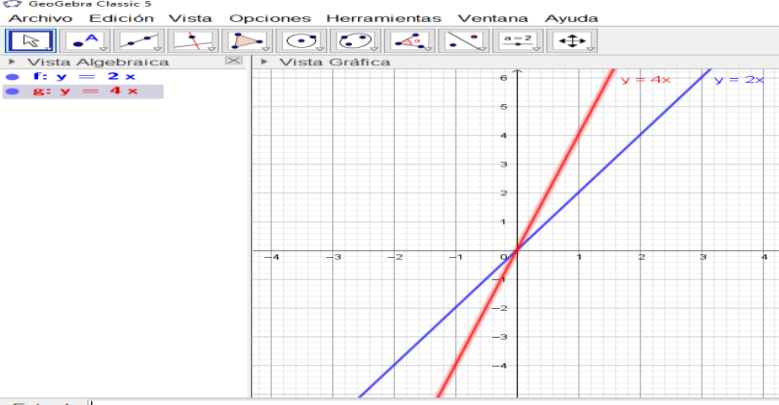
Propósito	Usar el software GeoGebra para la representación gráfica y algebraica de las funciones lineales y cuadráticas.			
Evidencia	El estudiante usa el software GeoGebra para representar gráficamente y algebraicamente las funciones lineales y cuadráticas.			
Competencia	Capacidades	Desempeños precisados	Criterios de Evaluación	Instrumento Evaluación
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	-Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas. -Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas. -Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales. -Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.	Expresa con diversas representaciones gráficas y simbólicas, y con lenguaje algebraico utilizando el software GeoGebra en funciones lineales y cuadráticas.	- Representa gráficamente y algebraicamente la función lineal con el software GeoGebra. - Representa gráficamente y algebraicamente la función cuadrática con el software GeoGebra.	- Lista de Cotejo.

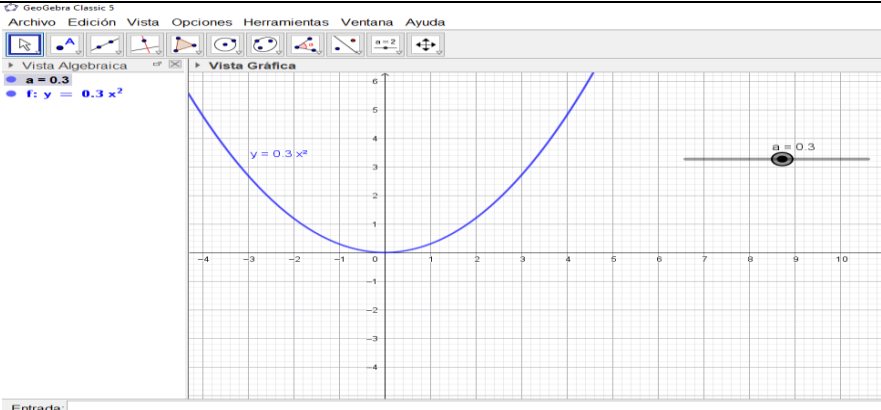
Competencias transversales	Enfoque transversal
- Gestiona su aprendizaje de manera autónoma - Se desenvuelve en los entornos virtuales generados por los tics.	- Enfoque inclusivo o atención a la diversidad.

VIII. SECUENCIA DIDÁCTICA:

M	Estrategias Didácticas	Recursos y Materiales	
I N I C I O	<u>Motivación y problematización</u> -El docente saluda afectuosamente con mucha alegría a todos los estudiantes, seguidamente les recuerda los acuerdos de convivencia en el aula. -El docente muestra con el proyector multimedia hacia el lienzo el software GeoGebra -El docente plantea las siguientes situaciones problemáticas:	▪ Hojas impresas ▪ Lápiz. ▪ Lápis. ▪ Corrector ▪ Proyector multimedia ▪ Lienzo de proyección	15 min

	a) Si en GeoGebra graficas la función $y = 2x$, ¿qué sucede al aumentar el valor del coeficiente 2 a 4? b) ¿Qué ocurre con la gráfica de la función cuadrática $y = ax^2$ al variar el valor de 'a' con un deslizador en GeoGebra? <u>Recojo de Saberes Previos:</u> - El docente propone las siguientes preguntas: a) ¿En qué consiste esta situación problemática? b) ¿Conocen algo sobre estos problemas? c) ¿Cómo se puede desarrollar este tipo de problemas? d) ¿Por dónde comenzarían a desarrollarlo? e) ¿Qué entienden por software GeoGebra? f) ¿Qué será función lineal y función cuadrática? g) ¿Será posible graficar con el software GeoGebra? - El docente permite la participación de los estudiantes, realiza algunas repreguntas con amabilidad cuando las respuestas no son tan contundentes y además anota en su lista de cotejo la participación de los estudiantes. <u>Propósito y Organización:</u> - El docente plantea el propósito de la sesión de aprendizaje: Usar el software GeoGebra para la representación gráfica y algebraica de las funciones lineales y cuadráticas. Seguidamente organiza a los estudiantes en pares para aplicar el software GeoGebra con los equipos de cómputo y da a conocer los criterios de evaluación.		
--	--	--	--

Desarrollo	Familiarización con el problema: - El docente en la pizarra, recuerda el campo temático: El software GeoGebra, función lineal y la función cuadrática El software GeoGebra, su creador y actual director del equipo es Markus Hohenwarter, que salió en el año 2002. GeoGebra es un programa que mezcla la geometría con el álgebra. GeoGebra es un software gratuito de matemáticas que ofrece la posibilidad de asociar objetos geométricos y algebraicos para resolver problemas complejos. Función lineal: es una función polinómica de primer grado, cuya gráfica es una línea recta en el plano cartesiano. Se expresa algebraicamente como $f(x) = mx + b$ ó $y = mx + b$ Función cuadrática: es una función polinómica de segundo grado, cuya gráfica es una parábola vertical. Se expresa algebraicamente como $f(x) = ax^2 + bx + c$ "a" diferente de cero. - Los estudiantes participan activamente en el desarrollo del campo temático. - Los estudiantes en pares leen detenidamente las situaciones problemáticas planteadas y seguidamente ingresan al software GeoGebra para realizar la representación gráfica y algebraica de la función lineal y cuadrática. Búsqueda y Ejecución de Estrategias: - Los estudiantes plantean una estrategia o procedimiento para responder correctamente las preguntas de las situaciones problemáticas y /o utilizan las fases para la resolución de problemas: comprender el problema, diseñar una estrategia o plan, ejecutar el plan y reflexionamos sobre el desarrollo. - El docente acompaña y retroalimenta a cada uno de los estudiantes. - Los estudiantes con el apoyo del docente escriben en la barra de entrada del software GeoGebra la función $y=2x$ y la función $y=4x$;se observa lo siguiente:  -En la vista gráfica al ingresar las dos funciones lineales se observa las líneas rectas por lo que se concluye que la pendiente de la recta aumenta. -Para la otra situación, los estudiantes con el apoyo del docente insertan un deslizador en el plano cartesiano de vista gráfica, luego ingresan valores en los parámetros e incremento. Finalmente escriben en la barra de entrada la función cuadrática $y=ax^2$, se observa lo siguiente:	60 min
------------	---	--------

	 -En la vista gráfica al ingresar la función cuadrática $y=ax^2$ se observa una parábola vertical y al deslizar el coeficiente varía por lo que se concluye que la parábola se abre más o menos (cambia su ancho). <u>Socialización de Representaciones:</u> - Culminado el tiempo asignado para resolver las situaciones problemáticas, el docente escoge al azar a un estudiante del par, para que represente gráficamente y algebraicamente otras funciones similares. <u>Reflexión y Formalización:</u> - El docente analiza las soluciones de cada uno de los pares de estudiantes, retroalimenta a los equipos que no llegaron a la respuesta correcta y aprovecha el error para generar aprendizajes significativos. - El docente contrasta los procedimientos utilizados por los equipos que sí llegaron a la respuesta correcta, con la teoría dada al inicio. Formalizando así los aprendizajes o conocimientos matemáticos. <u>Planteamiento de otros problemas:</u> - Se pide que usen y apliquen en otras situaciones problemáticas cotidianas similares referidas a la aplicación del software GeoGebra para la representación gráfica y algebraica de funciones lineales y cuadráticas.		
Cierre	<u>Evaluación:</u> - Los estudiantes en equipo resuelven una situación problemática planteada por el docente para el reforzamiento. El docente acompaña y retroalimenta a cada uno de los equipos de trabajo. - Culminado el tiempo asignado para resolver la situación problemática, el docente recoge la resolución y desarrollo de dicho problema. <u>Metacognición y Extensión:</u> - El docente da a conocer la respuesta de la pregunta de la situación problemática y seguidamente plantea las siguientes interrogantes: ¿Qué dificultades tuvieron para resolver las situaciones problemáticas? ¿Cómo se sintieron el día de hoy durante la clase? - Finalmente el docente da a conocer una situación problemática, para que lo resuelvan de manera individual en casa.		15 min

DIRECTOR

DOCENTE

**SESIÓN DE APRENDIZAJE N°03: “RESOLVEMOS LA PRUEBA DE SALIDA:
TRATAMIENTO DE FUNCIONES CON GEOGEBRA”**

IX. DATOS INFORMATIVOS:

Área	Matemática	Grado y Sección	1° “U”
Fecha	26 – 11 – 2025	Duración	60 min
Docente	ZENON IVAN QUIÑONES PAULINO		

X. APRENDIZAJE ESPERADO:

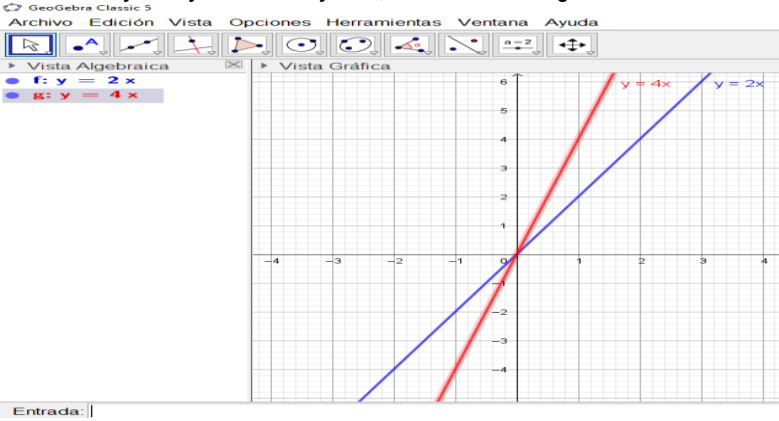
Propósito	Resolver las preguntas de la prueba de salida sobre tratamiento de funciones con GeoGebra			
Evidencia	Los estudiantes resuelven las preguntas de la prueba de salida sobre tratamiento de funciones con GeoGebra			
Competencia	Capacidades	Desempeños precisados	Criterios de Evaluación	Instrumento Evaluación
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	-Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas. -Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas. -Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales. -Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.	Expresa con diversas representaciones gráficas y simbólicas y con lenguaje algebraico, su comprensión sobre tratamiento de funciones con GeoGebra.	- Resuelven las preguntas sobre software GeoGebra, así como también sus elementos. - Resuelven las preguntas las funciones, tipos y su forma general.	- Prueba de salida

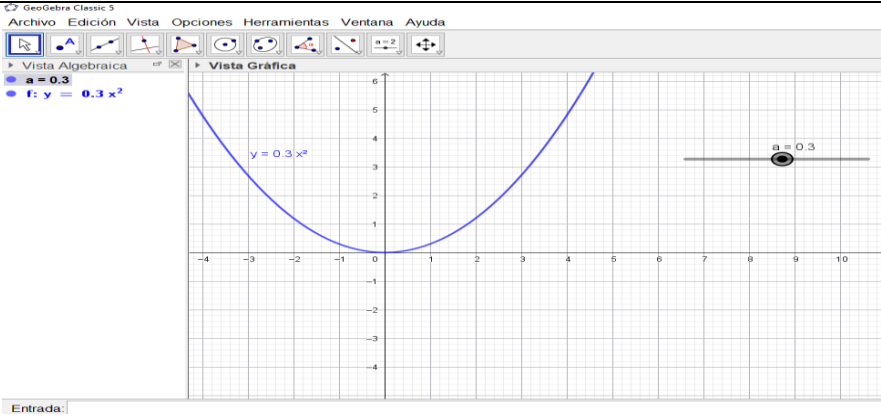
Competencias transversales	Enfoque transversal
- Gestiona su aprendizaje de manera autónoma - Se desenvuelve en los entornos virtuales generados por los tics.	- Enfoque inclusivo o atención a la diversidad.

XI. SECUENCIA DIDÁCTICA:

M	Estrategias Didácticas	Recursos y Materiales	
INICIO	-El docente con el apoyo del responsable del Laboratorio realiza la instalación del software GeoGebra en cada uno de los equipos de cómputo. -El docente saluda afectuosamente con mucha alegría a todos los estudiantes, seguidamente les recuerda los acuerdos de convivencia en el Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica. -El docente reparte las pruebas de salida a cada uno de los estudiantes para su resolución. -La prueba de salida está estructurada de la siguiente manera:	■ Hojas impresas ■ Lapicero. ■ Lápiz. ■ Corrector ■ Proyector multimedia ■ Lienzo de proyección	

	Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión Facultad de Ciencias de la Educación Prueba de salida: Tratamiento de funciones con GeoGebra Instrucciones: Marca la alternativa correcta en cada pregunta. Tienes 20 minutos, puedes empezar.		10 min
	1. ¿Cuál es la principal ventaja de usar GeoGebra en el estudio de funciones? a) Permite visualizar y manipular gráficos de funciones de manera interactiva b) Solo sirve para sumar números enteros c) Es igual que dibujar funciones en papel d) No aporta ningún beneficio al aprendizaje		
	2. Si en GeoGebra graficas la función $y = 2x$, ¿qué sucede al aumentar el valor del coeficiente 2 a 4? a) La pendiente de la recta aumenta b) La recta se desplaza verticalmente c) La gráfica se transforma en una parábola d) El gráfico desaparece		
	3. ¿Qué ocurre con la gráfica de la función cuadrática $y = ax^2$ al variar el valor de 'a' con un deslizador en GeoGebra? a) La parábola se abre más o menos (cambia su ancho) b) La gráfica se convierte en una recta c) El vértice se mueve a la derecha d) No hay ningún cambio		
	4. ¿Cómo ayuda GeoGebra a comprender el concepto de dominio de una función? a) Permite limitar los valores de x y observar cómo afecta la gráfica b) Solo muestra el rango c) Es imposible ver el dominio en GeoGebra d) La gráfica no se modifica		
	5. ¿Por qué los deslizadores de GeoGebra son útiles en el estudio de funciones? a) Permiten modificar parámetros y observar cambios en tiempo real b) Solo sirven para mover imágenes c) No tienen utilidad en matemáticas d) No se pueden usar con funciones		

Desarrollo	Familiarización con el problema: - El docente, recuerda el campo temático: GeoGebra y funciones. GeoGebra: es un software de matemáticas para todo nivel educativo. Reúne dinámicamente geometría, álgebra, estadística y cálculo en registros gráficos, de análisis y de organización en hojas de cálculo. Función: es una regla de correspondencia que asocia a cada elemento de un conjunto de entrada (variable independiente) un único elemento de un conjunto de salida (variable dependiente). Esto significa que, para cualquier valor de entrada, la función produce un único y determinado valor de salida. Se puede representar de diversas maneras, como una fórmula (ej.: $F(x)=2x+1$), una tabla de valores, una gráfica. - Los estudiantes participan activamente en el desarrollo de las preguntas de la prueba de salida. - Los estudiantes leen detenidamente cada una de las preguntas de la prueba de salida y dan a conocer sus respuestas. Búsqueda y Ejecución de Estrategias: - Los estudiantes plantean una estrategia o procedimiento para responder correctamente las preguntas de la prueba de salida y /o utilizan las fases para la resolución de problemas: comprender el problema, diseñar una estrategia o plan, ejecutar el plan y reflexionamos sobre el desarrollo. - El docente acompaña y retroalimenta a cada uno de los estudiantes. - Para la pregunta uno, todos los estudiantes coincidieron que la respuesta correcta es la clave "a" - Para la pregunta dos, todos los estudiantes coincidieron que la respuesta correcta es la clave "a". Los estudiantes con el apoyo del docente escriben en la barra de entrada del software GeoGebra la función $y=2x$ y la función $y=4x$;se observa lo siguiente:  -Para la pregunta tres, los estudiantes con el apoyo del docente insertan un deslizador en el plano cartesiano de vista gráfica, luego ingresan valores en los parámetros e incremento. Finalmente escriben en la barra de entrada la función cuadrática $y=ax^2$, se observa lo siguiente:	40 min
------------	--	--------

	 <u>Socialización de Representaciones:</u> - Culminado con la resolución de las tres primeras preguntas, el docente invita la participación de algún estudiante para que resuelva la cuarta y quinta pregunta. Dando como respuesta correcta para ambas la clave “a”. <u>Reflexión y Formalización:</u> - El docente verifica las resoluciones de cada uno de los estudiantes, retroalimenta a los que no llegaron a la respuesta correcta y aprovecha el error para generar aprendizajes significativos. - El docente contrasta los procedimientos utilizados por los estudiantes que sí llegaron a la respuesta correcta, con la teoría dada al inicio, formalizando así los aprendizajes o conocimientos. <u>Planteamiento de otros problemas:</u> - Se pide que resuelvan y desarrollen otras situaciones problemáticas cotidianas similares referidas a GeoGebra y funciones.		
Cierre	<u>Metacognición y Extensión:</u> - El docente da a conocer las respuestas correctas de cada una de las preguntas de la prueba de salida y seguidamente plantea las siguientes interrogantes: ¿Qué dificultades tuvieron para resolver las preguntas de la prueba de salida? ¿Cómo se sintieron el día de hoy durante la clase? - Finalmente el docente invita a los estudiantes a explorar e interactuar con las herramientas que brinda GeoGebra.		10 min

DIRECTOR

DOCENTE

Anexo 8: Fotografías de estudiantes en el desarrollo de la investigación







Anexo 9: Autorización del director de la Institución Educativa



EL AMAUTA
LABORATORIO PEDAGÓGICO
INSTITUCIÓN EDUCATIVA

“Año de la recuperación y Consolidación de la Economía Peruana”

Cerro de Pasco, 12 de noviembre de 2025

OFICIO N°. 072 – 2025 – LIIPEA/EFPS/FCE/UNDAC.

Señor:

Zenón Iván Quiñones Paulino

Estudiante de la Escuela de Formación Profesional de Educación a Distancia

Presente. –

ASUNTO: AUTORIZACIÓN PARA LA APLICACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

De mi especial consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted para expresarle un cordial saludo y, a la vez, en atención a la solicitud presentada, **autorizar la aplicación del instrumento de investigación** correspondiente a su estudio titulado:

“Uso de GeoGebra para el tratamiento de funciones en estudiantes del primer grado de educación secundaria en el Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica ‘El Amauta’”.

Dicha aplicación se realizará el día **miércoles 12 de noviembre del presente año**, en las instalaciones de la **Institución Educativa “El Amauta” (Laboratorio de Investigación e Innovación Pedagógica)**, como parte del proceso de investigación para la **obtención del título profesional de Licenciado en Educación con mención en Matemática – Física**.

Se exhorta al investigador a cumplir con las normas éticas, mantener la confidencialidad de la información recogida y evitar la interrupción de las actividades académicas institucionales.

Sin otro particular, hago propicia la oportunidad para reiterarle los sentimientos de mi especial consideración y estima.

Atentamente,



Mg. Shuffer Gamarra Rojas
DIRECTOR

Gc.
Archivo
SGR/DIRECTOR
Merl/sec